# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028—1263

11

1980

● В степях Прииртышья создается еще одна крупная топливно-энергетическая база страны — Экибастузский комплекс ● Ядерный реактор РБМК-1000 первым в атомной энергетике достиг рубежа мощности в миллион киловатт ● Лабораторный экскурс в эпоху, отстоящую от нас на 40 000 лет, совершили ученые, исследуя ткани и клетки тела магаданского мамонтенка ● Массивы вечной мерзлоты обнаружены на Гавайских островах ● Быстро, вкусно, красиво — вот достоинства обеда, приготовленного из замороженных блюд.




XXVI съезду родной партии-
наши высокие помыслы
и свершения!

# В номере:



**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:**



**НА ОБЛОЖКЕ:**

**1-я стр.**— В забое крупнейшего в мире открытого угольного разреза «Богатырь» работает роторный комплекс ЭРШРД-5000. Фото Н. Кузнецова. Внизу: первая подводная фотография действующего термального источника на Срединно-океаническом хребте. Фото В Маракуева.
**2-я стр.**— Плакат, выпущенный издательством «Плакат». Художник Г. Шуршин.
**3-я стр.**— Кошачья лапка. Фото Р. Воронова
**4-я стр.**— Баянаульский заповедник (Казахстан). Фото В Коморского. (См. статью на стр. 147).

**НА ВКЛАДКАХ:**

**1-я стр.**— Резонансное взаимодействие лазерного луча с веществом. Рис. О. Рево
**2—3-я стр.**— Экибастузский топливно-энергетический комплекс Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 22).
**4-я стр.**— Холод консервирует продукт. Рис. М. Аверьянова.
**5-я стр.**— Ковчег в степи. Фото Л. Стишковской
**6—7-я стр.**— Атомный богатырь. Атомный реактор мощностью 1 млн. кВт. Рис Ю. Чеснокова (См. статью на стр 44)
**8-я стр.**— Полхов Майдан. Фото И. Константинова.

**НАУКА И ЖИЗНЬ**

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»**

**№ 11** **НОЯБРЬ** **1980**

**Издается с октября 1934 года**




# ГАРМОНИЯ КОМПЛЕКСА

**Лицо многих районов нашей страны теперь все больше определяют территориально-производственные комплексы. Они представляют собой не просто арифметическую сумму производств. Это — высокоэффективное сочетание предприятий одной или нескольких отраслей при совершенных производственно-технологических взаимосвязях, лучшем использовании сырья и энергии, транспортных сетей и всего того, что теперь определяют термином инфраструктура.**

**О сегодняшних днях и перспективах Павлодар-Экибастузского территориально-производственного комплекса в беседе с корреспондентами «Науки и жизни» рассказывает первый секретарь Павлодарского обкома КП Казахстана Борис Васильевич ИСАЕВ.**

**— Готовясь к этой беседе, мы просмотрели ряд материалов по истории Павлодарского Прииртышья. Любопытную запись удалось обнаружить в изданной в начале нынешнего века «Настольной и дорожной книге» для путешествующих. «Плавание по Иртышу от Омска до Семипалатинска,— предупреждал автор,— не обещает ничего интересного. На расстоянии тысячи километров здесь расположен всего один небольшой уездный город и десятка два незначительных селений. В торговом и промышленном отношении край значения не имеет...»**

**Сегодня в прииртышских степях вырос крупный промышленный комплекс, который играет заметную роль в экономике не только Казахстана, но и всей страны. Что послужило основой для создания мощного очага индустрии в этих еще сравнительно недавно глухих местах?**

— Перемены в Павлодарском Прииртышье действительно поражают воображение. Они прямой результат практического воплощения социалистических принципов развития и размещения производительных сил. Эти принципы хорошо известны. Подъем экономики всех союзных республик и районов страны при одновременном повышении вклада каждого региона в решение общегосударственных задач, углублении и расширении связей в рамках единого народнохозяйственного комплекса СССР.

Наш край не отличается особенно благоприятными природно-климатическими условиями. Скорее наоборот. Зимой здесь морозы не уступают сибирским, а летом жаркое солнце палит землю. Плюс к тому еще сильные ветры, свободно гуляющие по открытой степи.

Но недра этой не очень приветливой к человеку земли хранят запасы различных полезных ископаемых. Речь прежде всего идет о залежах энергетических углей Экибастузского и Майкубенского месторождений, составляющих, по оценкам геологов, около 14 миллиардов тонн. В недалеком будущем эти огромные подземные кладовые станут давать стране ежегодно 170 миллионов тонн угля. Чтобы яснее понять значение этой цифры, приведу такое сравнение: до Октябрьской революции вся Россия добывала угля в три раза меньше. Итак, 170 миллионов тонн. Но и при таком фантастическом даже по нынешним понятиям уровне добычи этих запасов хватит надолго.

И еще одно немаловажное обстоятельство. Запасы названных месторождений сосредоточены на небольшой площади, а мощные угольные пласты подходят достаточно близко к земной поверхности. Это позволяет вести добычу топлива наиболее прогрессивным и дешевым открытым способом, не прибегая к строительству глубоких шахт.

Кроме того, наш край располагает запасами руд цветных, редких, благородных металлов. В многочисленных неглубоких озерах — крупные залежи поваренной соли. Нет недостатка и в строительных материалах.

При таком разнообразии природных ресурсов — весьма удобное географическое положение, хороший выход во «внешний мир». В меридианном направлении Павлодарскую область пересекает полноводный Иртыш, в широтном — Южно-Сибирская железнодорожная магистраль. Эти важные транспортные артерии связывают регион со многими экономическими районами Казахстана и всей страны.

Все это, вместе взятое, создало хорошие предпосылки для промышленного освоения края. Но реализовать их удалось лишь в последние десятилетия при активной помощи других республик и областей, с использованием могучего экономического потенциала всей страны. Еще в 1950 году доля Павлодарской области была самой низкой в объеме промышленного производства Казахстана и составляла всего 1,7 процента. А сейчас у нас сосредоточено почти 40 процентов выработки электроэнергии на базе углей Экибастуза, более 60 процентов выплавки ферросплавов, все республиканское производство тракторов. Главное же направление индустриального преобразова-




**Весной 1970 года началось строительство угольного разреза «Богатырь», пошли в отвал миллионы кубометров вскрышной породы. Параллельно строились административно-бытовой корпус, подсобные службы и хозяйства. 15 августа 1970 года в разрезе была добыта первая тонна угля. К 30 ноября первая очередь разреза мощностью 5 миллионов тонн угля в год была сдана в эксплуатацию. На снимке: в июле 1980 года в разрезе «Богатырь» бригада С. И. Зубно (в центре) добыла 600-миллионную тонну экибастузского угля. Сейчас за минуту «Богатырь» выдает в среднем 60 тонн угля.**

ния этих мест, определяющее его промышленное лицо как сегодня, так и на отдаленную перспективу, выражается в создании топливно-энергетического комплекса.

С огромным воодушевлением встретили строители и горняки Экибастуза приветствие, направленное в их адрес Генеральным секретарем ЦК КПСС, Председателем Президиума Верховного Совета СССР товарищем Л. И. Брежневым по случаю успешного завершения строительства крупнейшего в мире угольного разреза «Богатырь».

Что же представляет собой этот разрез? «Богатырь» — важная составляющая часть Павлодар-Экибастузского ТПК. Уже в процессе строительства на разрезе велась добыча угля. С момента пуска первой очереди «Богатыря» в 1970 году потребителям отправлено 205 миллионов тонн твердого топлива. К настоящему времени полностью окупились все затраты на сооружение разреза.

Сейчас на разрезе достигнута самая высокая в отрасли среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля — 1390 тонн. Себестоимость извлечения тонны угля составляет немногим более одного рубля. Объединение «Экибастузуголь» должно дать в этом году 70 миллионов тонн угля. Вклад разреза гиганта — 47,2 миллиона тонн.

Сегодня разрез «Богатырь» не имеет себе равных в мире. Но он недолго останется лидером: предусмотрено создание целого семейства «богатырей» — новых угольных разрезов на Экибастузском угольном месторождении. Вслед за разрезом «Богатырь» началось сооружение нового разреза — «Восточный», где впервые для транспортировки угля в карьерных условиях будут применяться конвейерные системы.

Сегодня Павлодарское Прииртышье с полным основанием можно назвать и краем развитого машиностроения, металлургии, нефтехимии. На базе местных и близлежащих месторождений полезных ископаемых действуют крупный алюминиевый завод, несколько горных предприятий, выпускающих концентраты свинца, цинка, других металлов. Строится Бощекульский горно-обогатительный комбинат по добыче меди. Расширяется выпуск продукции на Ермаковском ферросплавном заводе. Коллектив Павлодарского тракторного завода готовится к освоению выпуска мощных машин типа К-701. Недавно вошла в строй первая очередь современного нефтеперерабатывающего завода. Все предприятия области еще молоды. Старшему из них, алюминиевому заводу, не исполнилось и пятнадцати лет.

**— Об угольных запасах Прииртышья известно уже давно. Конечно, в 1918 году, когда Владимир Ильич Ленин подписал**

**постановление о национализации Экибастузских угольных копей, масштабы были совсем иными. Но ведь и со времени сдачи в эксплуатацию первого крупного карьера тоже прошло немало — более четверти века. Почему же только в последнее время в полный рост встала задача резко увеличить здесь добычу топлива, создать мощный топливно-энергетический комплекс?**

— Если мы обратимся к цифрам, то увидим, что стремительный взлет Экибастуза начался не сегодня и не вчера. В 1955 году, через год после пуска первого карьера, здесь было добыто 2,3 миллиона тонн угля. В 1965 году добыча составила 14,4 миллиона тонн, в 1970-м — уже 23,3 миллиона, в 1975-м — 45,9 миллиона тонн. А задание этого года — 70 миллионов. Другими словами, каждые пять лет добыча топлива, по сути, удваивалась. Таких высоких темпов роста не знал ни один угольный бассейн. Эти темпы были вполне оправданы, более того, они оказались просто необходимы. Ведь развитие электроэнергетики — важнейшего сектора нашей экономики — никогда не утрачивало и не утратит своей актуальности. Партия исходит из того, что дальнейший экономический и социальный прогресс страны, повышение благосостояния советских людей могут быть обеспечены только при опережающем росте энергетического потенциала народного хозяйства. Тому пример и темпы развития Экибастуза.

В последнее время уголь, и прежде всего уголь восточных районов, играет все более важную роль в улучшении структуры топливно-энергетического баланса нашей страны. На XXV съезде партии говорилось о том, что увеличение производства сырой нефти мало что даст, если значительная часть ее будет сжигаться в виде мазута. Для нефти можно найти гораздо лучшее применение, например, получая из нее ценные виды моторных топлив, различные нефтехимические продукты. А в топках электростанций можно и должно использовать более дешевый уголь и природный газ. Нынешний размах работ в Экибастузе — один из важных этапов практического осуществления этой идеи.

Себестоимость прииртышского угля самая низкая в стране. В настоящее время на этом топливе работают около двадцати крупных электростанций Казахстана, Средней Азии, Урала, Сибири. Однако дешевизна в значительной степени сводится на нет транспортными расходами. Если еще учесть высокую зольность нашего топлива, то отправлять его в большом количестве в дальние края становится вовсе не выгодно.

Принципиально решает эту проблему принятое в марте 1977 года постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О создании Экибастузского топливно-энергетического комплекса и строительстве линии электропередачи постоянного тока напряжением 1500 киловольт Экибастуз — Центр». В районе Экибастуза и на берегу озера Балхаш будут построены пять электростанций мощностью каждая в четыре миллиона киловатт. Они и примут в свои топки значительную часть могучей угольной реки.



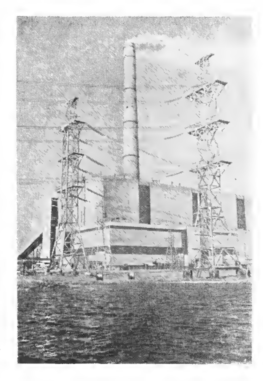

# РОТОРНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ЭКИБАСТУЗА

**Самый мощный в стране угледобывающий роторный комплекс ЭРШРД-5000 на сборочной площадке объединения «Экибастузуголь». Его производительность — пять тысяч тонн угля в час. Он используется на пластах, имеющих наибольшую мощность и простирание. Два таких агрегата работают в разрезе «Богатырь». Третий — в Ирши-Бородинском разрезе (Красноярский край). Высота роторного комплекса — 57 метров. Общий вес вместе с погрузочным устройством — 6 тысяч тонн; роторная стрела имеет вылет 60 метров. Для обеспечения работы всех агрегатов машины требуется столько электроэнергии, сколько для освещения города с 50-тысячным населением. Сборка комплекса осуществлялась тремя кранами: один грузоподъемностью 125 тонн, два других — по 50 тонн. Сварщиками при сборке выполнено около 20 километров швов. 57 тысяч заклепок крепят узлы и детали машины. Роторный комплекс ЭРШРД-5000 оборудован удобными кабинами с кондиционированием, комнатой отдыха, радиотелефонной связью между членами экипажа, телевизионной установкой, позволяющей машинисту видеть работу различных узлов агрегата. Усилие резания до 14 кг/см.**



**Роторный экскаватор ЭРП-2500, изготовленный на Ждановском заводе тяжелого машиностроения, своим ходом спускается в открытый разрез «Богатырь». Этот экскаватор используется на добыче угля на менее мощных пластах. Усилие резания до 14 кг/см².** ▶

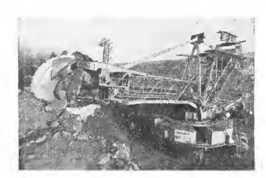
Работа основного оборудования Экибастузских электростанций будет комплексно автоматизирована, предусматривается централизованное управление процессами. Авторегулирование, дистанционное управление и тепловой контроль будут осуществляться с блочных щитов. На каждые два энергоблока спроектирован один щит и одна информационно-вычислительная машина. На снимке: главный корпус Экибастузской ГРЭС-1.



Таким образом, энергия Прииртышья пойдет многочисленным потребителям не только в виде эшелонов с углем, но и по проводам. На 2415 километров по казахстанским степям, через Уральские горы протянется до Тамбова не имеющий себе равных в мире энергомост Экибастуз — Центр. Ежегодно по нему будет передаваться более 40 миллиардов киловатт-часов. В одиннадцатой пятилетке предполагается завершить строительство еще двух крупнейших линий электропередачи переменного тока: Экибастуз — Челябинск и Экибастуз — Итат (Красноярский край). Таким образом, энергетическая система Северного Казахстана станет важной составной частью Единой энергосистемы СССР.

Общая мощность прииртышских электростанций, не считая уже действующей Ермаковской ГРЭС, более чем в три раза больше мощности крупнейшей в мире Красноярской гидроэлектростанции на Енисее. Она намного превысит также мощность известного американского энергетического комплекса Теннесси. По значению, размерам капитальных вложений эту стройку можно поставить в один ряд с такими грандиозными сооружениями, как КамАЗ или Байкало-Амурская магистраль.

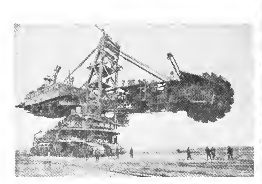
Энергия Экибастуза позволит обеспечить дальнейшее развитие на территории ком-

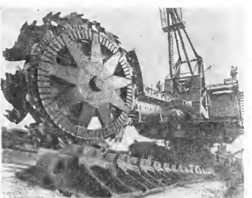





Роторный экскаватор СРС(к)-2000, изготовленный в Германской Демократической Республике, также предназначен для добычи угля. Усилие резания до 14 кг/см².

Роторный экскаватор ЭРП-1250 предназначен как для разработки вскрышных пород, так и для добычи угля. Усилие резания 18—21 кг/см².





плекса таких энергоемких отраслей промышленности, как черная и цветная металлургия, нефтепереработка, а также машиностроение. Она окажет существенное влияние на улучшение всего топливно-энергетического баланса страны.

Как известно, на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС (1979 г.) остро критиковались руководители Минэнерго СССР за то, что строительство электростанций Экибастузского комплекса велось крайне неудовлетворительно. Сейчас положение исправляется. Первый энергоблок в Экибастузе уже работает, монтируется оборудование второго мощного блока. Полным ходом идет подготовка к строительству объектов ЛЭП-1500. Расширяется и реконструируется железнодорожное хозяйство.

**— Борис Васильевич, рассказывая об угольных кладовых Экибастуза, вы подчеркивали их уникальность—небывалые прежде масштабы и темпы добычи. Очевидно, освоение этих богатств потребовало нетрадиционных научных и инженерных решений, принципиально новой технологии!**

— Безусловно. Без подобных решений угольщики Экибастуза никогда не смогли бы достигнуть нынешнего размаха работ и обеспечить высокие темпы прироста.

Уже в начале шестидесятых годов стало ясно, что с помощью существующей техники и привычных схем невозможно обеспечить быстрый рост угледобычи. Как поступить?

Первый, наиболее простой путь — увеличить емкость ковшей экскаваторов. Попробовали, но вскоре убедились, что такой путь не ведет к успеху. Пропорционально увеличению объема ковшей увеличились и куски отгружаемого угля. Энергетики не могли справиться с такими «негабаритами». Вдобавок к тому затруднилась выборка топлива: вместе с пустой породой в отвалы попадало много угля.

Испробовали и второй вариант: увеличить число экскаваторов с ковшами обычной емкости. Но в карьерах образовалась толчея, не справлялся транспорт. Не говоря уж о том, что потребовались новые рабочие руки, а с людьми у нас и так трудно.

Надо было искать какой-то иной выход. Вот тогда родилась идея применить вместо привычного ковшового экскаватора более производительный роторный. Идея сама по себе была хороша. Смущало только одно: во всем мире такие машины использовались на мягких породах. И наукой и практикой доказано было однозначно, что крепкий уголь неподвластен роторной технике. А прииртышский пласт как раз отличается особенной твердостью. Тем не менее в Экибастузе пошли на эксперимент.

Первый роторный экскаватор РЭ-1, изготовленный на Карпинском рудоремонтном заводе, через полчаса работы буквально стал разваливаться на составные части. Его ремонтировали, усиливали узлы и детали, снова пускали. И так изо дня в день. Испытания проходили на разрезе «Центральный». Ученые, приезжавшие из отраслевых институтов, с удивлением осматривали латанную-перелатанную машину. Как бы то ни было, но полчаса она все же работала, грызла крепкий степной уголек!



**Лауреаты Государственной премии СССР работники объединения «Экибастузуголь» (слева направо) старший прораб А. П. Гусев, директор по производству Н. Б. Белии, генеральный директор объединения С. П. Куржей. машинист роторного экскаватора Б. Г. Гудыменко, главный механик С. Шешембеков.**

Эксперимент на «Центральном» дал толчок началу подлинной технической революции в каменноугольных карьерах Экибастуза. На смену первому, еще очень несовершенному образцу экскаватора пришел второй, третий, четвертый, пятый... Специалисты и рабочие объединения «Экибастузуголь» вместе с учеными шаг за шагом настойчиво продвигались вперед.

Одной из главных и наиболее трудных задач было увеличить усилия резания и повысить стойкость конструкции, оставив при этом в разумных пределах вес машины. Решая ее, пришлось даже пересмотреть отдельные положения теории резания горных пород, которые не вписывались в местные горногеологические условия. Была создана совершенно новая методика буровзрывных работ. Перестроилось все транспортное хозяйство.

Каков же итог? Сейчас в Экибастузе 14 роторных экскаваторов обеспечивают около 85 процентов всей добычи прииртышского угля. А на разрезе «Богатырь» действуют два мощнейших роторных комплекса ЭРШРД-5000, изготовленных на Ново-Краматорском машиностроительном заводе. Эти шагающие гиганты высотой с двадцатиэтажный дом добывают по пять тысяч тонн угля в час! На этом разрезе хорошо зарекомендовали себя также роторные экскаваторы, изготовленные в Германской Демократической Республике. Даже вскрышные экскаваторы — механические лопаты — имеют весьма солидную емкость ковшей — 12,5 и 16 кубометров. Именно применение мощной высокопроизводительной техники позволило горнякам Экибастуза вплотную приблизиться к 70-миллионому рубежу го-



**На территории Павлодар-Экибастузского территориально-производственного комплекса (он в северо-восточной части Казахстана занимает площадь в 50 тысяч квадратных километров) вступило в строй и работает около 70 новых предприятий и цехов. Все работы по созданию комплекса намечается завершить до 1990 года. На снимке: цех кальцинации Павлодарского алюминиевого завода.**

довой добычи топлива. Те, кто своим самоотверженным творческим трудом, своей научной смелостью сумел подобрать ключи к уникальным угольным кладам, были отмечены высокой наградой. За высокоэффективное развитие добычи угля сложноструктурного Экибастузского месторождения с помощью роторной техники группе работников объединения «Экибастузуголь», научно-исследовательских и проектных институтов, а также Донецкого машиностроительного завода имени Ленинского комсомола Украины присуждена Государственная премия СССР.

Новый уровень техники потребовал нового уровня знаний. Десятки, сотни людей

**В Павлодарском институте автоматизированных систем управления создаются автоматизированные системы управления на базе современных ЭВМ для Павлодарского, Алтайского, Ташкентского, Челябинского тракторных заводов, предприятий «Алтайсельмаш», Красноярского производственного объединения по зерноуборочным комбайнам. На снимке: вычислительный центр института.**



прошли курсы повышения квалификации. В настоящее время все машинисты роторных экскаваторов и их помощники имеют среднее или среднее техническое образование.

Замечу, что техническая база Экибастуза представляет собой и своего рода испытательный полигон. Например, многие опробованные на Экибастузе технико-технологические решения будут использоваться при развитии Канско-Ачинского комплекса, в других районах страны.

Я уже говорил о том, что линия электропередачи Экибастуз — Центр не имеет аналогов в мировой практике. Еще никому и нигде не удавалось осуществить передачу постоянного тока на такое большое расстояние. Над решением этой проблемы, созданием оборудования для ЛЭП-1500 работали более сорока научно-исследовательских и конструкторских организаций. В конструкции широко использованы последние достижения физики полупроводников. Автоматическое управление системой будет осуществляться с помощью лазеров. Вся эта сложнейшая техника уже испытана на подмосковном полигоне в рабочих режимах и показала хорошие эксплуатационные качества.

Освоение новой техники, использование последних научных достижений — это цель многих предприятий комплекса. Например, при строительстве Павлодарского нефтеперерабатывающего завода специализированные технологические установки были заменены комбинированными блоками, объединяющими сразу несколько процессов. Это позволило только на строительно-монтажных работах сэкономить 18 миллионов рублей, на 70 процентов снизить расход металла на каждую тонну перерабатываемой нефти.

Вот еще примеры подобного рода. В творческом содружестве с учеными Ленинграда специалисты Павлодарского алюминиевого завода освоили схему получения глинозема из низкосортных бокситов, которые раньше вообще не использовались. Коллектив Ермаковского ферросплавного завода при участии ряда научно-исследовательских организаций впервые в стране организовал производство кремниевых и хромовых ферросплавов в печах большой единичной мощности. Таких фактов можно привести множество.

Размах работ, усложнение внутрикомплексной структуры, а вместе с нею и производственных связей — все это потребовало искать новые формы и в управлении. Поэтому по инициативе обкома партии в Павлодаре была создана специальная конструкторско-монтажная организация с целью внедрения автоматизированных систем управления. Информационными вычислительными машинами оснащены, например, все энергоблоки Ермаковской ГРЭС. Они следят за нагрузкой агрегатов, контролируют расход топлива, воды и пара. Автоматика помогла коллективу станции заметно повысить надежность и экономичность работы оборудования, снизить удельный расход топлива.



Экибастуз — одни из самых молодых городов Казахстана, возникший в голой степи. Дата его рождения — 12 июля 1957 года. Сейчас это современный город с кварталами жилых районов, магазинами, столовыми, лечебницами и спортивными комплексами, кинотеатрами, Домом культуры горняков, телевизионным ретранслятором. Жилая площадь города составляет более 400 тысяч квадратных метров. Население достигло 60 тысяч человек. К 1990 году население Экибастуза возрастет примерно в два раза. К этому времени здесь для угольщиков, энергетиков будут построены дома общей жилой площадью 600 тысяч квадратных метров, Дворец культуры, стадион на 15 тысяч мест, спортивный комплекс с плавательным бассейном, тепличный комбинат и другие. Значительные затраты будут направлены на благоустройство и озеленение улиц и кварталов города. На снимке: центральная улица Экибастуза.

В Экибастузе действуют 10 общеобразовательных школ, два профтехучилища, горный техникум, общетехнический факультет Павлодарского индустриального института, музыкальная школа. К концу этого года будут построены общеобразовательные школы почти на 300 мест. На снимке: Ученики в лингафонном кабинете Экибастузского горного техникума.



В настоящее время на предприятиях комплекса установлено около тысячи единиц вычислительной техники, что позволило сократить численность управленческого персонала в общей сложности на две тысячи человек. Но жизнь не стоит на месте. Резкое увеличение объемов работ вызывает необходимость организации общеобластного вычислительного центра. С его помощью можно будет решать наиболее важные региональные задачи, обеспечить взаимосвязанное развитие отраслей промышленности и социальной инфраструктуры.

**— В создании Павлодар-Экибастузского комплекса принимают участие производственные, строительные, научно-исследовательские организации многих министерств и ведомств. Как же достигается согласованность в их работе для быстрейшего достижения конечной цели с наименьшими затратами труда и средств? Очевидно, общего вычислительного центра тут недостаточно.**

— Вопрос сложный. Действительно, при осуществлении крупных территориальных программ большинство неувязок возникает там, где сталкиваются интересы различных ведомств.

У нас есть немало примеров согласованного решения крупных задач. Когда потребовалось расширить производственную базу в Экибастузе, укрепить строительные организации, то эту задачу выполняли практически все участники создания комплекса. Из Павлодара и других городов в Экибастуз были направлены квалифицированные специалисты. В результате согласованных действий за короткий срок удалось создать мощный трест «Экибастузэнергострой», усилить строительные подразделения угольщиков.

Или такой жизненно важный вопрос, как выбор наиболее рационального варианта жилой застройки энергетического узла. Вначале предполагалось построить вблизи каждой ГРЭС самостоятельный небольшой поселок. Мы предложили другой путь: строить жилье и объекты соцкультбыта в самом городе Экибастузе, в стороне от промышленной зоны, а в район тепловых электростанций проложить скоростную железную дорогу. Такой подход, на наш взгляд, лучше учитывает интересы людей, которые смогут воспользоваться всеми благами городской цивилизации, к тому же подобный вариант застройки более экономичен. Сейчас Экибастуз застраивается современными зданиями, соответствующие министерства и ведомства принимают долевое участие в развитии городского хозяйства.

Однако не все вопросы решаются так, как хотелось бы. Нередко ведомственные тенденции берут верх над общими интересами. Это затрудняет выполнение комплексной программы, приводит к нарушению межотраслевых пропорций. В какой-то степени координирующую роль выполняет созданная на комплексе постоянная комиссия обкома партии.

Как же тут быть? Мне думается, есть смысл обратиться к опыту прошлых лет. В свое время при создании Урало-Кузнецкого комбината была организована государственная междуведомственная комиссия во главе с В. В. Куйбышевым. Она фактически руководила основными работами по сооружению промышленного гиганта, координировала действия многочисленных организаций, предупреждала ведомственные перекосы.

Этот опыт может быть полезным и сегодня при создании современных территориально-производственных комплексов. Тут, безусловно, нужен один хозяин, обладающий соответствующими полномочиями, координирующий центр, решения которого были бы обязательными для организаций министерств — участников стройки.

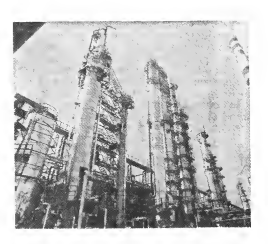
**— Какие конкретные проблемы помог бы решить такой орган в Экибастузе?**

— Их можно назвать немало. Взять хотя бы такую. С вводом в строй всех прииртышских ГРЭС каждые сутки придется вывозить в отвалы 140 тысяч тонн золы. Это будет очень трудоемкая работа, не говоря уже о вполне вероятном ущербе для окружающей среды. Между тем давно доказано, что золу тепловых электростанций вовсе не обязательно свозить в отвалы. Ее можно с успехом использовать для производства строительных материалов, в которых, кстати, наша область испытывает острую нужду. Но за практическое решение этой насущной для Экибастуза проблемы никто пока не берется — мешают ведомственные барьеры.

Орган управления комплексом мог бы заняться и такой важной задачей, как использование вскрышных пород угольных разрезов. Разработки ученых убедительно показали, что из этой, как ее принято называть, пустой породы можно получать целый ряд ценных продуктов: легкие наполнители бетона, огнеупоры, керамические материалы, карбид кремния. Однако вскрышные породы, счет которым идет не на тысячи, а на миллионы тонн, до сих пор не нашли хозяйского применения. Причина та же: никто не берется.

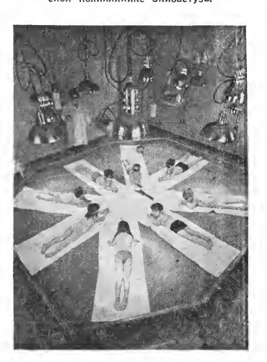
Единый координирующий центр может объединить усилия заинтересованных министерств и ведомств, а также республиканских организаций для расширения научных исследований и укрепления научной базы на территории комплекса. Сейчас такие исследования зачастую ведутся разрозненно, малыми силами, а главное — они не всегда всесторонне учитывают местные условия. Это в значительной мере снижает их эффективность.

Пожалуй, острее всего отсутствие такого центра ощущается при выполнении социальной программы развития комплекса. В городах Павлодаре, Ермаке, Экибастузе сейчас проживает 410 тысяч человек. Это значительно меньше, чем требуется для полного обеспечения рабочей силой предприятий и строек. Чтобы привлечь сюда новых людей, надо в первую очередь создать им хорошие условия. И не просто хорошие,



**Нефтеперерабатывающий завод — самое молодое предприятие Павлодара. Первая его очередь вступила в строй в 1976 году. Здесь перерабатывается нефть, поступающая по 446-километровому трубопроводу из Омска. Завод производит автомобильные бензины, малосернистое дизельное топливо, мазут, сжиженные газы, нефтебитумы, серу. Продукция поставляется в районы Восточного Казахстана, Киргизии, Алтайского края. На снимке: укрупненная установка первичной переработки нефти.**

**В Экибастузе на местном водохранилище действует загородная зона отдыха, где в выходные дни отдыхают горожане. В 150 километрах от Экибастуза в районе Баянаула на живописном берегу озера Джасыбай (см. стр. 147) расположен дом отдыха шахтеров и пионерский лагерь. До конца этого года будет построен загородный профилакторий угольщиков. К 1990 году предусматривается строительство пионерлагеря на 500 мест и второй загородной базы отдыха. На снимке: в физиотерапевтической поликлинике Экибастуза.**



а лучшие, чем в городах средней полосы. Только тогда можно рассчитывать на стабильный приток в наши края квалифицированных рабочих и специалистов. Однако, сосредоточив основные силы и средства на промышленных объектах, министерства явно недооценивают значение социально-бытовой сферы. Централизованное управление поможет быстрее ликвидировать эту диспропорцию.

**— Само понятие «территориально-промышленный комплекс» подразумевает гармоническое, всестороннее, продуманное развитие всех его составляющих. Вы рассказывали в основном о развитии промышленности. Но Павлодарский край славится и своими пашнями (это ведь бывшая целина) и своими пастбищами. Будет ли сельское хозяйство края развиваться так же быстро, как его промышленная составляющая? Вопрос можно поставить так: сможет ли комплекс, например, сам себя кормить, одевать?..**

— К этому мы и стремимся. Создание Павлодар-Экибастузского промышленного комплекса подразумевает развитие сельскохозяйственного производства, с тем чтобы обеспечивать потребности растущего населения в продуктах питания.

Это нелегкая задача. Павлодарская область относится к зоне рискованного земледелия. Малое количество осадков, составляющее в среднем за год 220 — 250 миллиметров, короткое лето, нередкие заморозки поздней весной и ранней осенью— все это усложняет положение дел в растениеводстве. Тем не менее оно успешно развивается, надежно обеспечивая не только местные потребности. А ведь совсем недавно городское население снабжалось овощами, картофелем и другими продуктами, завезенными из южных районов Казахстана, других республик.

Решению проблемы содействовал курс на специализацию и концентрацию сельского хозяйства и орошаемое земледелие. Сейчас в области более 90 процентов овощей, картофеля и яиц производится крупными специализированными хозяйствами. Созданы объединения по производству свинины, по откорму скота, по семеноводству зерновых масличных культур и трав, молочные, овцеводческие и кролиководческие комплексы.

О том, насколько эффективен оказался перевод сельскохозяйственного производства на промышленную основу, наглядно показывает работа наших птицефабрик. Если в 1964 году 18 хозяйств заготовили 14,4 миллиона штук яиц, то в 1978 году три фабрики объединения сдали 123,7 миллиона штук, или в 8,5 раза больше.

Теперь о пашнях. Действительно, целины распахали много. Площадь пашни в 1963 году возросла по сравнению с 1953 годом почти в 3,7 раза. Однако столь значительное увеличение пашни привело к интенсивному развитию ветровой эрозии, особенно на больших площадях земель с легким механическим составом почвы.

Для того чтобы остановить ветровую эрозию, потребовалась кропотливая и настойчивая работа всех тружеников колхозов и совхозов. Большую роль при этом сыграли научно обоснованные рекомендации ученых Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства и Павлодарской опытной станции по защите почв от эрозии. К началу восьмой пятилетки ветровая эрозия была почти полностью остановлена, стала использоваться целостная и эффективная почвозащитная система земледелия, например, осваиваются почвозащитные севообороты с многолетними травами на площади более 1,5 миллиона гектаров.

Под интенсификацией земледелия мы понимаем и расширение площадей орошаемых земель. Так, по сравнению с девятой пятилеткой среднегодовые темпы прироста регулярно орошаемых земель возросли более чем вдвое. Сейчас орошаемый клин области составляет 92 тысячи гектаров, в том числе 46,7 тысячи — регулярного орошения.

Особенно ощутимо применение достижений науки и техники в животноводстве и кормопроизводстве. В результате длительной целенаправленной селекционно-племенной работы выведена одна из лучших высокопродуктивных пород овец — «северо-казахский меринос». Создаются фермы высокопродуктивного крупного рогатого ско-



**В десятой пятилетке Павлодарский тракторный завод имени В. И. Ленина достиг проектной мощности. Сейчас здесь не только продолжают наращивать выпуск модернизированного гусеничного трактора ДТ-75М «Казахстан», но и ведется подготовка к выпуску в 1983 году колесного трактора К-701. На снимке: тракторы ДТ-75М «Казахстан», изготовленные на Павлодарском тракторном заводе имени В. И. Ленина.**

та. Улучшился породный состав лошадей, увеличилось их поголовье. В совхозах, колхозах и других сельскохозяйственных организациях области действуют на переработке кормов 172 кормоцеха суточной производительностью более 3 тысяч тонн. О чем это все свидетельствует? Конечно же, о том, что сельское хозяйство области, развиваясь на индустриальной основе, идет в ногу с промышленной составляющей.

**— И последний вопрос. Человек со всевозрастающими силами вмешивается в существующий природный комплекс. Мощные механизмы перерабатывают огромное количество породы, образуются обширные и глубокие котлованы... Как же воспринимает новое индустриальное дыхание ТПК существующий природный комплекс? Не окажется ли оно слишком обжигающим!**

— Что же сказать по этому поводу? Кому, как не нам, живущим на павлодарской земле, нужно думать и заботиться о том, чтобы чистым остался наш степной воздух, чтобы радовало глаз бескрайнее зеленое приволье, чтобы реки наши не иссякли, не превратились в мутные потоки. С этой целью, например, на территории области создается государственный парк, чтобы сохранить уникальный ландшафтный оазис в районе Баянаула (см. стр. 147). Но вернемся к промышленным районам.

Я уже упоминал о проблемах утилизации золы. Но это частный, хотя и немаловажный вопрос в общем комплексе проблем охраны среды для Павлодар-Экибастузского ТПК. И ему придается первостепенное значение. Уже на стадии выбора участков под промышленные объекты обязательны проработки по очистным сооружениям, системам водоснабжения и сбросам промышленных стоков, выбросам в атмосферу. Обязательна и организация лабораторий, контролирующих состояние воздушного бассейна, водоемов и почвы близ предприятий. Именно из-за отсутствия подобных проработок в свое время было возвращено технико-экономическое обоснование реконструкции и расширения Павлодарского тракторного завода.

Теперь конкретно о воде. В общей структуре водопотребления доля оборотного и повторного водоснабжения составляет около 34 процентов. Это значит, что в сутки экономится более 2,6 миллиона кубометров свежей воды. На Павлодарском алюминиевом заводе, Ермаковском заводе ферросплавов более 90 процентов воды используется повторно. Только за последние годы в области построены и действуют 66 сооружений, очищающих сточные воды. Их общая мощность — 198 тысяч кубометров. В результате всех этих мер нам удалось сохранить от загрязнения реку Иртыш.

Становится чище и воздух над промышленными районами. Полностью реконструированы, например, газоочистные сооружения на тепловых станциях. Модернизированы существующие и построены дополнительные электрофильтры на алюминиевом заводе. В Павлодаре в последние годы ликвидировано 17 ведомственных котельных. Реконструкция газоочистных сооружений, золоулавливающих устройств продолжается на заводах, теплоцентралях, теплоэлектростанциях. И вот какие достигнуты результаты. Коэффициент полезного действия пылегазоулавливающих установок на крупных предприятиях области увеличился к настоящему времени до 95—98,5 процента. Запыленность атмосферного воздуха снизилась в 1,5 раза.

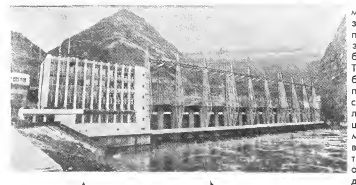
Конечно, интенсивное развитие промышленности в Павлодаре, Экибастузе, Ермаке неизбежно поставит новые проблемы, касающиеся охраны окружающей среды. Например, Экибастузская ГРЭС-1 станет одной из самых мощных и экономичных в энергосистеме страны и в то же время она, конечно, будет загрязнять воздух. Поэтому мы надеемся, что Минэнерго СССР своевременно примет меры к сокращению количества выбросов, решит вопрос использования золы. В этом же министерстве слишком долго решается и проблема охлаждения теплообменных вод Ермаковской ГРЭС, которые отрицательно действуют на гидробиологический режим Иртыша. С этим мы не хотим и не будем мириться. Промышленный комплекс всеми своими составляющими, всеми компонентами должен надежно служить людям.

В развитии Павлодар-Экибастузского ТПК наступил новый этап: в степях Прииртышья растет еще одна крупная топливно-энергетическая база страны. Быстрее поставить на службу Родине богатейшие угольные месторождения — задача большой государственной важности. На ее успешное выполнение направлены сегодня усилия всех участников грандиозной стройки, всех трудящихся области.

**Оросительно-обводнительный канал Иртыш — Караганда открыт в 1971 году. На протяжении 451 километра размещены 11 гидроузлов, 2 водохранилища. Вода поднимается на высоту 418 метров с помощью 22 насосных станций. Ширина канала 20—40 метров, глубина 5—7 метров. Площадь орошения составляет около 120 тысяч гектаров. Канал забирает воду из Иртыша у города Ерман (75 кубометров в секунду) и снабжает ею, кроме Экибастуза, Караганду и Темиртау. На снимке: головная насосная станция канала Иртыш—Караганда.**



**Фото Н. Кузнецова (г. Павлодар).**



▲

● В сентябре 1979 года, на год раньше установленного срока, вступила в строй на полную мощность — 2,7 миллиона киловатт — самая крупная в Средней Азии Нурекская гидроэлектростанция. К июлю этого года с начала десятой пятилетки здесь выработано более тридцати миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Водохранилище на Вахше емкостью 10,5 миллиарда кубометров позволяет не только вырабатывать ежегодно более 11 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, но и орошать свыше полумиллиона гектаров хлопковых полей на землях Туркмении, Таджикистана и Узбекистана. Водохранилище образуется каменно-набросной плотиной высотой 300 метров, перекрывшей узкое Пулисангинское ущелье. В период строительства Нурекской ГЭС родилась новая форма социалистического соревнования — «Рабочая эстафета», получившая к нынешнему времени широкое распространение по всей стране. За счет прибыли, полученной при выработке электроэнергии и повышении урожайности хлопка, Нурекский гидроузел в этом году уже



## ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ

полностью окупил все затраты на его строительство. Себестоимость электроэнергии Нурекской ГЭС ниже, чем в среднем по гидроэлектростанциям страны. Гидроэлектростанция на Вахше — энергетическое сердце Южно-Таджикского территориально-производственного комплекса — вызвала к жизни целый комплекс крупных промышленных предприятий.

● В десятой пятилетке был сформирован крупный промышленный комплекс по добыче и переработке газа на базе Оренбургского газоконденсатного месторождения. В прошлом году проектные мощности комплекса превзойдены. Магистральные газопроводы проложены от комплекса в центральные районы страны, Поволжье, Башкирию. По подземной магистрали «Союз», сооруженной при участии стран — членов СЭВ и вступившей в строй в начале минувшего года, в братские социалистические страны будет транспортироваться ежегодно 15,5 миллиарда кубометров газа. В 1960 году все газовые промыслы Советского Союза дали 45 миллиардов кубометров природного газа. Теперь ежегодно несколько большее количество газа поставляет один Оренбургский промышленный комплекс. Газоперерабатывающий завод комплекса по мощности не имеет равных в нашей стране. В его составе новейшие установки по очистке газа от сероводорода и производству серы, сжиженных газов. Сооружена первая очередь завода для производства гелия и этана. Кроме природного газа и серы, производится стабильный конденсат и широкая гамма легких углеводородов, используемых как сырье в промышленности.

● С начала десятой пятилетки значительно возросли и обновились основные производственные фонды объединения «Апатит». В суровых условиях Заполярья за 4,5 года введены и освоены мощности по добыче 11 миллионов тонн апатито-нефелиновой руды и выработке 2 миллионов 660 тысяч тонн апатитового концентрата в год. «Апатит» не имеет себе равных во всем мире по объемам добычи и обогащению фосфорсодержащих руд. Весь апатитовый концентрат выпускается с государственным Знаком качества. Более 80 процентов фосфорных удобрений в стране производится из этого концентрата. Объединение непрестанно развивается, направляя капитальные вложения на решающие участки, чтобы достичь с минимальными затратами наибольшего прироста выпуска продукции.

Фото ТАСС.

▼



# «ГЛАВНОЕ ИЗ ВСЕХ ВОПРОСОВ— ЭКИБАСТУЗ...»

С. ШЕВЧЕНКО (г. Павлодар).

Существует несколько версий о том, как были открыты угольные месторождения Экибастуза. Наиболее вероятной считается та, согласно которой признаки залегания угля в этом районе обнаружил казах Косум Пшембаев. Он обратил внимание на кучки необычной для здешних мест черной земли возле норок степных зверьков. Вырыл неглубокий шурф и убедился в справедливости своей догадки. В 1971 году в архивах был найден документ, подтвердивший эту версию. Согласно этому документу — заявки горнопромышленника Александра Бенардоки, экибастузское угольное месторождение открыто в 1867 году.

В дальнейшем большой вклад в исследование характера и масштабов месторождения внесли многие ученые и среди них крупный русский геолог Александр Александрович Краснопольский, в частности определивший в 1896 году целесообразность разработки экибастузских углей.

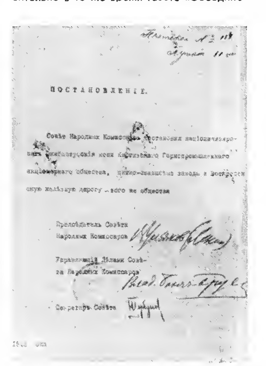
Уже в 1900 году горный инженер В. Коцовский в журнале «Вестник золотопромышленности» приводит ряд сведений о развитии угледобычи в Экибастузе. Открытая разработка первыми хозяевами Экибастуза, администрацией Воскресенского горнопромышленного общества, была признана неподходящей к характеру месторождения, в связи с чем было заложено несколько шахт — Владимировская, Мариновская, Ольгинская и другие. Подъем угля на поверхность на Владимировской осуществлялся с помощью паровой машины, на остальных — конным воротом.

В 1900 году в Экибастузе начались волнения рабочих. Особенно крупная забастовка произошла в июне 1903 года. Она была вызвана невыносимо трудными условиями труда, низкой заработной платой и несвоевременными расчетами. Забастовка продолжалась более двух месяцев. Эта забастовка представляет особый интерес как одно из первых в Казахстане совместных выступлений русских и казахских рабочих.

Воскресенское акционерное общество оказалось неспособным развернуть добычу экибастузского угля в таких масштабах, чтобы обеспечить жизнедеятельность предприятия. Затратив несколько миллионов собственных средств и государственных субсидий, оно к концу 1903 года обанкротилось. Все работы на шахтах прекратились, рабочие были уволены. Для Экибастуза наступил период безвременья.

После 1905 года владельцем экибастузских копей и всех предприятий Воскресенского общества стал английский делец Лесли Уркарт, горный инженер по образованию. Возобновилась добыча угля. Сделать это оказалось нетрудно, так как недостатка в рабочей силе не было.

Великая Октябрьская революция отдала Экибастуз народу. 11 мая 1918 года Владимир Ильич Ленин подписал постановление о национализации угольных копей, заводов и железной дороги в Экибастузе. Приблизительно в то же время газета «Объедине-


ПОСТАНОВЛЕНIЕ.

Предсѣдатель Совѣта
Народных Комиссаров

Управляющiй Делами Совѣта Народных Комиссаров

Секретарь Совѣта

Постановление Советского правительства о национализации экибастузских копей от 10 мая 1918 года.



Первая колонна тракторов отправляется в колхозы Павлодарской области. Фото Д. П. Багаева, 1930 год.

ние» — орган Совета рабочих, крестьянских, солдатских и мусульманских депутатов, сообщала, что решением Павлодарского совдепа Экибастузскому Совету народного хозяйства отпущено на его нужды 30 тысяч рублей.

Дальнейшее становление Экибастуза приостановила колчаковщина. В 1919 году под ударами Красной Армии колчаковцы стремительно откатились от Павлодара и Экибастуза. После их ухода остались затопленные шахты, оборудование заводов и железной дороги было частью расхищено, частью испорчено. В этих условиях Экибастузский ревком приступил к восстановлению шахт и заводов. Голодные, полураздетые рабочие под руководством ревкома в короткий срок частично отремонтировали оборудование и уже в декабре 1919 года выдали первый уголь.

Как только страна покончила с интервенцией и внутренней контрреволюцией, по заданию и под непосредственным руководством В. И. Ленина началось составление плана ГОЭЛРО. В одном из разделов плана — «Электростанции Западной Сибири» можно прочесть такие строки: «Из других месторождений наибольшее значение имеют экибастузские копи вблизи Павлодара». На дальнейшие восстановительные работы в Экибастузе Президиум ВСНХ 16 марта 1922 года выделил специальные средства.

Чтобы преодолеть небывалую разруху и истощение производительных сил страны, Советское правительство вступает в переговоры с рядом иностранных капиталистов о предоставлении концессий. Эти переговоры происходили в 1921—1922 годах. В. И. Ленин ни на минуту не упускал из виду ход переговоров, разъяснял, инструктировал, воодушевлял, требовал.

В начале сентября 1922 года в Берлине был подписан предварительный договор с бывшим владельцем экибастузских угольных копей Уркартом. Ознакомившись с этим договором, Ленин нашел его невыгодным для Советского государства. В письме членам Политбюро ЦК РКП(б) от 12 сентября 1922 года он писал: «Прочитав договор Красина с Уркартом, я высказываюсь против его утверждения. Обещая нам доходы через два или три года, Уркарт берет деньги сейчас. Это недопустимо совершенно...

Это кабала и грабеж...»

Пленум ЦК РКП(б), состоявшийся 5 октября, отклонил договор. Но Ленин снова возвращается к вопросу об Экибастузе. На другой день после Пленума он пишет письмо, где, в частности, указывает: «Главное из всех вопросов — Экибастуз и его значе-

НАУКА И ЖИЗНЬ

## ХРЕСТОМАТИЯ

Павел **ВАСИЛЬЕВ**

# ПАВЛОДАР

**...И вот я вновь**
**Нашел в тебе приют,**
**Мой Павлодар, мой город ястребиный,**
**Зажмурь глаза — по сердцу пробегут**
**Июльский гул и лепет сентябрьный.**

**Амбары, палисадник, старый дом**
**В черемухе,**
**Приречных ветров шалость,**
**Как ни стараюсь высмотреть — кругом**
**Как будто все по-прежнему осталось.**

**Цветет герань**
**В распахнутом окне,**
**И даль маячит старой колокольней.**
**Но не дает остановиться мне**
**Пшеницын Юрий, мой товарищ школьный.**

**Мы вызубрили дружбу с ним давно,**
**Мы спаяны большим воспоминаньем,**
**Похожим на безумье и вино...**
**Мы думать никогда не перестанем...**

**Что прошлое!**
**Его уж нет в живых.**
**Мы возмужали, выросли под бурей**
**Гражданских войн.**

**Пусть этот вечер тих,—**
**Строительство окраин городских**
**Мне с важностью**
**Показывает Юрий.**

**Он говорит: «Внимательней взгляни,**
**Иная жизнь грохочет перед нами,**
**Ведь раньше здесь**
**Лишь мельницы одни**
**Махали деревянными руками.**

**Но мельники все прокляли завод,**
**Советское, антихристово чудо.**
**Через неделю первых в этот год**
**Стальных коней**
**Мы выпустим отсюда!»...**

1931

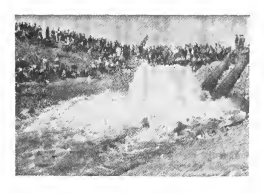
ние. для Урала... Экибастуз имеет ветку к Иртышу и обеспечивает несравненно более близкий и дешевый водный транспорт к Уралу...»

В интервью корреспонденту «Обсервер» и «Манчестер Гардиан» М. Фарбману 27 октября Ленин подчеркнул международный аспект отказа в ратификации договора:

«Мотивировка нашего отклонения договора с Уркартом выразила непосредственное, можно сказать, не только общепартийное, но именно общенародное настроение, т. е. настроение всей рабочей и всей крестьянской массы».

20 ноября 1922 года на Пленуме Московского Совета состоялось выступление В. И. Ленина. Подводя итоги новой экономической политики за полтора года, Ленин в своей речи еще раз вспомнил о переговорах, вскрыв глубинный смысл и дальний прицел, с которыми они велись.

«На днях в газетах обсуждался вопрос о концессии, предлагаемой англичанином Уркартом, который до сих пор шел почти все время против нас в гражданской войне. Он говорил: «Мы своей цели добьемся в гражданской войне против России, против той самой России, которая посмела нас лишить того-то и того-то». И после всего этого нам пришлось вступить с ним в сношения. Мы не отказывались от них..., но мы сказали: «Извините, то, что мы завоевали, мы не отдадим назад. Россия наша так велика, экономических возможностей у нас так много, и мы считаем себя вправе от вашего любезного предложения не отказываться, но мы его обсудим хладнокровно, как деловые люди...» Мы обсуждали, выгодно нам это или нет... и если выгодно, то при каких обстоятельствах... Тов. Красин, который много раз беседовал с Уркартом, этим главой и опорой всей интервенции, говорил, что Уркарт после всех попыток навязать нам старый строй во что бы то ни стало по всей России, садится за стол вместе с ним, с Красиным, и начинает говорить: «А почем? А сколько? И на сколько лет?»



Пробный пуск воды в канал Иртыш — Караганда, 1965 год. Фото Л. Д. Багаева.

Эти слова вождя означали, и Ленин сделал этот вывод, что западные государства, какими бы враждебными ни были они к Советской России, ходом исторического развития вынуждены вступать в экономические отношения с ней.

Свое выступление Ленин закончил пророческими словами: «...из России нэповской будет Россия социалистическая».

Фотографии из фондов Павлодарского историко-краеведческого музея имени Г. Н. Потанина.

---

Олжас СУЛЕЙМЕНОВ

# ЗЕМЛЯ, ПОКЛОНИСЬ ЧЕЛОВЕКУ

(Из поэмы)

...Мы со скоростью света
Земную прорезали тьму
От тележных колес
До метровых зиловских шин.
От лаптей — до скафандров,
От юрт — до высотных домов,
До 500 миллиардов
От дымных сосновых лучин,
От ликбезов —
До Ленинки в три миллиона томов.
Мы за это платили дивизиями мужчин.
Голодали наркомы, ночами листая букварь.
Продолжением Маркса явилась для нас
арифметика,
Не свернули с пути,
У мартена
встал сталевар,
Поглядела на наши невзгоды
С усмешкой Америка.
Только годы прошли,
Беспокойные, яркие дни,
Дал могучий ствол
Не сожженный снегами росток,
Сколько книг сохранила Земля!
Ненаписанных книг,
Для тебя, мой Восток!
Серебристый корабль —
«Восток».
Пронесутся года
Над раскрашенной жаркой Землей.
За лохматые книги засядут спокойные
люди,
О, поверят они,
как я падал, вставал с тобой,
Первый Век
Торопливых, суровых, отчаянных буден...

1961

# РЕКОНСТРУКЦИЯ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ

**«В интернациональном сотрудничестве советские исследователи внесли существенный вклад в разработку и освоение богатого философского и научного наследия, оставленного Марксом и Энгельсом.**

**Академик Б. М. Кедров, ведя исследования почти тридцать лет, завершил труд «Фридрих Энгельс о диалектике естествознания», изданный в 1979 году на немецком языке издательством Дитц. В этой хрестоматии собраны материалы из различных источников, которые вместе со скрупулезно и тщательно составленными связующими текстами Б. М. Кедрова на основе энгельсовского общего плана «Диалектика природы» являют собой единое целое.**

**Читатель этой книги — а мы ее энергично рекомендуем всем тем, кто интересуется философскими проблемами естествознания,— впервые получает возможность изучать позицию Энгельса по вопросу о многогранности связей философии и естествознания в такой компактной форме. Изложение самого материала, обоснования, данные Б. М. Кедровым упорядоченному расположению отдельных фрагментов текстов, и детальное комментирование многих мест стимулируют дальнейшее исследование проблемы...**

**Для углубления сотрудничества естествоиспытателей и философов, которое уже давно налажено между ГДР, Советским Союзом и другими социалистическими странами, нам нужны книги, подобно той, которую мы представляем читателям. Они помогают нам еще более глубоко разрабатывать наше научное мировоззрение, более эффективно пропагандировать и защищать его».**

**Так пишет доктор Ульрих Резенберг в газете «Нойес Дойчланд» в связи с изданием на немецком языке книги «Фридрих Энгельс о диалектике естествознания» (1979 г.). По нашей просьбе редактор-составитель книги академик Б. М. Кедров рассказывает подробно о задачах и методике работы исследователя, воссоздающего процесс научного творчества.**

**Академик Б. КЕДРОВ.**

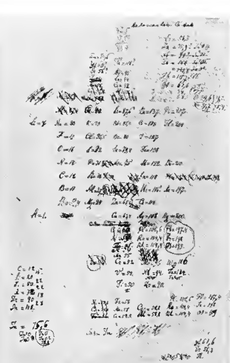
От научного, технического и художественного творчества, в том числе и раскрывающего процессы свершения научного открытия или технического изобретения, в памяти человечества, как правило, сохраняются лишь исторические анекдоты, вроде рассказа о возгласе Архимеда «Эврика!», о падающем яблоке Ньютона или о подпрыгивающей крышке чайника Уатта. И только в исключительно редких случаях удается обнаружить более или менее полные данные, позволяющие восстановить весь процесс научного открытия.

Могу сослаться на свой личный опыт такого рода реставрационной работы. Этому делу я отдал более десяти лет (с января 1949 года до начала 60-х годов). Речь идет об открытии Д. И. Менделеевым периодического закона химических элементов 1 марта (17 февраля) 1869 года и о последующей разработке им же этого открытия в 1869—1871 годах.

В архиве Д. И. Менделеева младшая дочь ученого, ныне покойная Мария Дмитриевна Менделеева-Кузьмина, с сотрудницей Т. С. Кудрявцевой обнаружила две полные рукописные таблицы элементов: одну — черновую, другую — переписанную набело и носившую название «Опыты системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве». До этого уже было известно, что Менделеев сделал свое открытие так: написал данные об отдельных элементах на карточках и раскладывал эти карточки по способу карточного пасьянса. Вот я и предположил, что первая (черновая) таблица из упомянутых двух таблиц, найденных в архиве ученого, представляет собой последовательные записи на бумаге, которые делал Менделеев в ходе своего «химического пасьянса».

Позднее при моем активном участии было обнаружено множество других ценнейших архивных материалов и среди них три документа, непосредственно предшествующих составлению названных таблиц. Эти три документа относились к одному дню — к 1 марта (17 февраля) 1869 года. Первый из них содержал начальные наброски, показывающие, как родилась у Менделеева сама идея сближать несходные элементы по величине атомного веса. Наброски были сделаны на обороте письма, полученного от А. Ходжева.

Второй документ представлял следую-

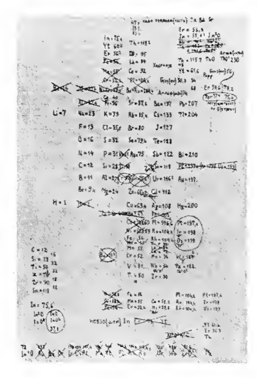


**Автограф полной черновой таблицы элементов, составленный в ходе раскладывания «пасьянса». Написан Д. И. Менделеевым 1 марта (17 февраля) 1869 года.**

щий шаг по пути к открытию — две неполные таблички элементов. Вероятно, составляя их, Менделеев убедился, что надо искать какой-то другой, более удобный способ решения задачи, нежели простое переписывание одного за другим вариантов составляемой таблицы (это, по-видимому, и навело его на мысль о «химическом пасьянсе»). На третьем документе (список элементов в «Основах химии») внесены те сведения, включая значения атомных весов, которые Менделеев занес затем на карточки для «химического пасьянса».

Итак, вместе с ранее найденными двумя таблицами в моем распоряжении оказалось пять менделеевских документов. Из них три (два начальных и заключительный) имели дату 1 марта (17 февраля) 1869 года. Значит, и остальные два, возникшие между начальными и заключительным, включая и полную черновую таблицу, следовало отнести к этому дню. Сопоставляя один с другим все пять документов, я составил следующую картину открытия: 1) Сначала Менделеев в одиночном порядке сблизил на письме Ходжева два первых элемента — **Cе** и **К** — по величине их атомных весов (35,5 и 39,1). Резюмируя позднее (в марте 1869 года) сделанное им открытие, он писал, что его цель состояла в сопоставлении и сближении химически н е с х о д н ы х элементов, чего раньше не делалось. В соответствии с этим он стал сближать не только Cе с К, но и отдельные группы элементов по величине атомных весов их членов; 2) Затем он попытался, так сказать, «с ходу» свести в таблицу все элементы, руководствуясь найденным принципом. Но этого сделать ему не удалось. Получилась одна неполная таблица, за ней другая. Родилась идея решить задачу постепенным способом — «химическим пасьянсом»; 3) Для ее осуществления требовалось составить карточку каждого отдельного элемента с его качественными и особенно количественными характеристиками, прежде всего атомным весом. Менделеев любил в часы отдыха раскладывать обычный карточный пасьянс, и это теперь ему весьма пригодилось для решения чисто научной задачи; 4) Далее шел самый «пасьянс» в качестве предпоследней операции в ходе всего открытия; 5) Наконец, мы видим рукописный деловой оригинал «Опыта системы элементов», отосланный в типографию для срочного набора.

Что же убеждало в том, что полная черновая таблица (документ 4) действительно представляет собой последовательную запись операций при раскладывании «химического пасьянса»? Прежде всего то, что в своем завершенном виде она совпадала с беловой таблицей, отправленной в типографию (с документом 5). Но этой последней мог предшествовать только «химический пасьянс».



**Расшифровка третьего документа.**

Об этом свидетельствовал и самый характер внесения символов элементов в таблицу, их многочисленные вычеркивания и перестановки: сначала вносились уже известные ранее группы элементов — одна за другой по величине атомных весов их членов. Потом начинали образовываться новые группы и семейства из одиночных элементов, в связи с чем их символы переставлялись с места на место, вычеркивались на одном месте, записывались заново на другом. Наконец, выписывались символы элементов, которые «не взо (шли)» еще в таблицу. Но особенно в пользу моего предположения говорило то, что на полях полной черновой таблицы (внизу и вверху ее) были записаны элементы, карточки которых еще только надлежало включить в таблицу: по мере их включения они вычеркивались из этих предварительных списков.

Все это дало мне возможность выяснить, в какой последовательности — шаг за шагом, запись за записью — протекал у Менделеева его «химический пасьянс». В итоге составился как бы детальный «киносценарий» всего открытия, как будто я мысленно присутствовал при том, как столетие назад Менделеев совершал свой великий подвиг. Это было удивительно интересное и увлекательное занятие — проникать мысленно в творческую лабораторию великого ученого, давно уже ушедшего из жизни. Такое состояние великолепно выразил Пушкин, сказав после прочтения перевода гомеровской Илиады:

«Слышу умолкнувший звук божественной эллинской речи,
Старца великого тень чую смущенной душой».

Так и я почувствовал тогда тень великого Менделеева...

Нет нужды останавливаться здесь на том, как шла у Менделеева в течение трех лет дальнейшая разработка сделанного им открытия. Итог всей этой работы изложен в подготовленных мною публикациях «Д. И. Менделеев. Новые материалы по истории открытия периодического закона» (1950) и «Д. И. Менделеев. Научный архив», т. 1 (1953), а также в моих монографиях «День одного великого открытия. 17 февраля 1869 года» (1958), «Философский анализ первых трудов Д. И. Менделеева о периодическом законе. 1869—1871 годы» (1959), «Микроанатомия великого открытия» (1970).

●

Историк науки, подобно реставратору, по сохранившимся кусочкам-документам восстанавливает то, что потом вылилось в научное открытие.

Но как же поступают люди в том случае, когда автор исследования не успел завершить свой труд?

В одних случаях его ученики и последователи доводят начатое до конца, доделывают то, что не успел сделать преждевременно ушедший из жизни ученый, композитор, писатель, архитектор-строитель. Такие случаи широко известны. Многие интереснейшие архитектурные сооружения начинали одни зодчие, продолжали другие, завершали третьи. Таков собор Парижской богоматери, таковы соборы Святого Петра в Риме и Санта Мария во Флоренции, знаменитая падающая башня в Пизе (достройка которой и придала ей такую своеобразную наклонную форму).

Доделки практиковались и в музыке. Так, Римский-Корсаков много сделал для завершения произведений своих соратников по «могучей кучке». В их числе — опера Бородина «Князь Игорь», опера Мусоргского «Хованщина», опера Даргомыжского «Каменный гость».

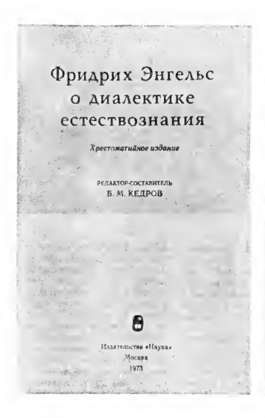
Классическим образцом доделки незавершенного научного произведения может служить завершение Энгельсом двух томов «Капитала» (II и III), которые остались незаконченными после смерти Маркса. Почти 12 лет Энгельс целиком посвятил этой работе и в результате ее завершения воздвиг памятник своему покойному другу. Впрочем, в других случаях подобная «реставрация» считается ненужной и произведение остается незавершенным. В чем тут дело? Каков критерий?

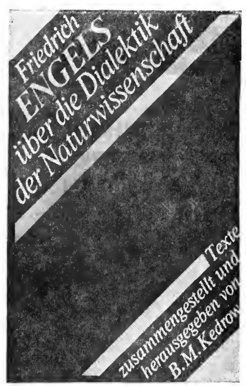
В Третьяковской галерее мы видим незаконченную картину Перова, изображающую приезд курсистки к слепому отцу. Главное здесь — лица, их выражения, руки слепого и его дочери, их позы,— и все это вырисовано с большим мастерством; но второстепенное (кое-что из одежды, мебель и т. д.) не дорисовано, и никто из художников не взялся бы это сделать. По-видимому, то, что считалось возможным у членов музыкальной «могучей кучки», выглядело бы как совершенно недопустимое у художников-передвижников. Точно так же один угол у замечательно яркой картины Куинджи, где изображена березовая роща, остался незаконченным. И никто не решился заделать этот угол. Врубель нарисовал портрет поэта Брюсова на фоне сирени. В припадке тяжелого заболевания он соскоблил прекрасный фон. И в этом случае никто не взялся за то, чтобы реставрировать, даже не доделывать за художника, а лишь восстановить то, что было им самим нарисовано и затем уничтожено больной рукой.

Такое же положение существует и в области ваяния. Скульптуры Микеланджело во Флоренции выглядят как явно не завершенные. Но ведь было бы кощунством, если бы кто-нибудь посмел притронуться своим резцом к незавершенным работам Микеланджело. А может быть, скульптор так и задумал изваять их в виде неполных фигур с неясными очертаниями?

●

Я написал все это по поводу реставрации и доделки не только потому, что между обоими этими процессами есть много общего, сходного, родственного. Я хочу




**«Фридрих Энгельс о диалектике естествознания» (слева — советское издание, 1973 г., справа — издание ГДР, 1979 г.). Редаитор-составитель аиадемик Б. Кедров.**

поделиться с читателями своей работой над доведением до известного завершения работы Энгельса в области диалектики естествознания.

Известно, что «Диалектика природы» осталась у Энгельса незаконченной, поскольку после смерти Маркса (март 1883 г.) Энгельс целиком переключил все свои силы на подготовку второго и третьего томов «Капитала», которые Маркс не успел завершить.

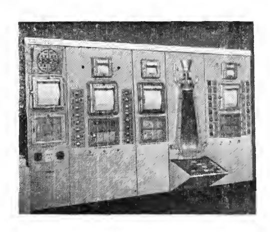
Рукописные материалы «Диалектики природы» представляют собой около 200 частей различного характера: сюда входят, во-первых, более или менее законченные статьи и главы, в том числе примечания, подготовленные Энгельсом ко 2-му изданию «Анти-Дюринга» (1885 г.); во-вторых, ряд крупных, более или менее отработанных набросков и фрагментов; в-третьих, множество мелких заметок; в-четвертых, некоторое количество выписок (цитат) из книг Гегеля и других авторов; наконец, в-пятых, несколько планов задуманной книги. Один из зтих планов может рассматриваться как расширенный, или общий, охватывающий все материалы и выражающий собой окончательный замысел Энгельса. Не случайно Энгельс поместил его в самом конце всех своих материалов, то есть там, где обычно помещается оглавление всей книги.

По-видимому, Энгельс намеревался вернуться в скором будущем к своей «Диалектике природы». Незадолго до смерти он попытался завершить зту работу: он разделил все свои рукописи на четыре группы (или связки) в зависимости от их завершенности: в одну связку вошло 6 вполне готовых статей и глав; в другую — 6 незавершенных статей или глав, которые писались Энгельсом первоначально для других его сочинений («Анти-Дюринг», «Людвиг Фейербах...», «Три основные формы порабощения»). В остальные две связки попали фрагменты и заметки, требующие большой дополнительной работы.

Весной 1940 года передо мной встал вопрос: нельзя ли из всего зтого разрозненного и достаточно разношерстного материала составить некоторое цельное произведение, заполнив «белые пятна» материалами, взятыми из писем Энгельса, из его подготовительных материалов к «Анти-Дюрингу», а также из писем Маркса к Энгельсу и из сочинения друга Маркса и Энгельса химика К. Шорлеммера по истории органической химии (зто сочинение Энгельс читал и на него ссылался)? Напомню, что Энгельс прервал работу над «Диалектикой природы» как раз в тот момент, когда он собирался уже переходить к изложению химии; позтому глава о химии оказалась наименее подготовленной. Из сочинения же Шорлеммера Энгельс мог бы почерпнуть достаточно интересный материал для своей книги.




# ДОМНОЙ УПРАВЛЯЮТ АВТОМАТЫ



У истоков гигантских рек металла сегодня стоят домны. Ежегодно в нашей стране они выплавляют более 100 миллионов тонн чугуна, используемого для производства стали и для литья всевозможных деталей (в машиностроении из каждых четырех отлитых деталей примерно три — чугунные!). Чтобы выплавлять столько чугуна — зтого важнейшего первичного продукта черной металлургии,— домнам требуются огромные количества руды, кокса, природного газа.

Производство чугуна — сложный термохимический процесс. Управлять им и всем оборудованием современной доменной печи, чутко реагировать на малейшие изменения в ходе доменного процесса под силу лишь автоматическим информационно - вычислительным системам.

Создание высокоэффективных, надежных автоматических управляющих систем — один из верных путей снижения удельных расходов руды, топлива и других вспомогательных материалов.

Работы в зтом направлении активно ведутся в Киевском институте автоматики имени XXV съезда КПСС. Здесь создан целый комплекс систем автоматического управления для доменного производства, которые внедрены на Орско-Халиловском металлургическом комбинате.

Эффективность выплавки металла из руды в значительной степени зависит от равномерной газопроницаемости столба шихтовых материалов, загружаемых в домну. Если над какими-то фурмами печи она станет меньше, то в зтой части шихтового столба процесс плавки ослабится. Наоборот, при значительном местном увеличении газопроницаемости чрезмерное дутье вызовет пережог кокса и даже вынос мелких частиц шихты из данного участка печи. Поэтому очень важно обеспечить равномерное дутье по всем фурмам домны, количество которых у современных доменных печей более 30; расположены они по окружности горна печи. Кроме того, надо иметь возможность задавать и неравномерное распределение дутья по фурмам. Решать зти задачи призвана система автоматического управления распределением расходов дутья по фурмам.

Построена зта система по принципу обегающего регулирования, и состоит она из ряда каналов контроля и регулирования (по числу фурм), поочередно обслу-

---

Вполне естественно, что от себя самого я предполагал вносить минимум добавлений, отмечая их особыми скобками и шрифтом, дабы ни в каком случае читатель не мог бы принять мой текст за знгельсовский. Мои добавления должны восполнять главным образом «белые пятна» в отдельных фразах и служить связующими «мостиками» между заметками и фрагментами, написанными Энгельсом, дабы придать всему изложению целостность и логическую последовательность.

Сам для себя я сравнивал зту достаточно филигранную работу с реконструкцией из отдельных кусков какого-то здания или скульптуры, когда пустующие места надлежит заполнить гипсом. Работа зта не простая.

Видевшие в парижском Лувре статую Венеры Милосской могут сколько угодно ломать себе голову над тем, как были расположены ее руки, когда статуя была цела. Для ответа на зтот вопрос нужно разгадать замысел ваятеля, создававшего данное скульптурное произведение (если нет никаких других сведений о том, в каком виде оно было создано).

В Риме, в Музее Ватикана, выставлена статуя Лаокоона с сыновьями. Одна рука Лаокоона, схватившая тело змеи, была отбита и долгое время считалась утерянной. Реставратор, очевидно, считая, что Лаокоон изображен здесь борющимся, но еще не побежденным, приделал ему высоко поднятую руку, которой он как бы отбрасывает змею от себя и от своих сыновей. Так изображение статуи и воспроизводилось в печати (см. стр. 70.— **Прим. ред.**). Недавно отбитая рука была найдена. И оказалось, что ваятели изобразили Лаокоона не борющимся, а побежденным: его рука бессильно опущена вниз.

Пульт системы автоматического управления доменной плавкой.



живаемых одним управляющим устройством (регулятором). Расходы дутья определяются по методу измерения перепадов давления дифференциальными манометрами. Сигналы после обработки поступают к регулятору, управляющему работой исполнительного механизма — дросселей, от положения которых и зависит количество дутья, подаваемого по данной фурме. Основной режим работы системы — автоматический: обегание (опрос) приборов происходит по установленному циклу интервалов, которые могут задаваться разными; при необходимости можно работать и в режиме «контроль по вызову», когда подключение к каналу той или иной фурмы производит по своему усмотрению оператор.

Сейчас в доменном производстве широко применяется вдувание через фурмы не только горячего воздуха, обогащенного кислородом, но и природного газа. Это повышает производительность печи, снижает расход кокса. Эффект может быть значительно большим, если количество газа, подаваемого по отдельным фурмам, регулировать в зависимости от теплового состояния очага каждой фурмы и уровня газопроницаемости шихты над этими очагами.

Для этих целей создана своя автоматическая система. В ней также применен принцип обегающего регулирования, который позволяет обходиться одним управляющим устройством.

Система может обеспечить равномерное и заданное неравномерное распределение расходов газа по каждой из фурм, может поддерживать требуемое соотношение между расходами природного газа и горячего дутья, а также регулировать расход газа в зависимости от интенсивности плавки в горне печи.

Как показала промышленная эксплуатация, экономическая эффективность каждой из описанных выше систем заключается в повышении на 1—1,2% производительности доменного процесса и сокращении на 1,2—1,8% расхода кокса.

Две другие автоматические системы контролируют состояние фурменных очагов. Одна из этих систем с помощью термоэлектрических датчиков автоматически измеряет параметры теплового состояния очагов пламени, образуемых в шихтовом столбе у каждой фурмы, определяет среднее значение этого параметра для всех фурм, контролирует их состояние и оповещает о прогаре фурм.

Использование информации, получаемой от этой измерительно - контролирующей системы, обеспечивает стабилизацию теплового состояния всей печи, что улучшает эффективность ее работы.

На доменных печах среднего объема такая система дает эффект в 35—40 тысяч рублей в год.

Исследуя потоки горячего дутья, подаваемого в доменную печь, ученые заметили, что по степени неравномерности, то есть пульсации этих потоков, можно судить о неравномерности схода — опускания шихтового столба материалов, загружаемых в печь. Так как это перемещение шихты определяет собой газодинамическое состояние, а значит, и интенсивность горения всех фурменных очагов, контроль за ним очень важен для осуществления автоматического управления всем ходом плавки.

В системе, созданной для этой цели, пульсации расхода дутья на каждой фурме фиксируются дифференциальными манометрами. Информация, получаемая от данной системы, также используется для автоматического управления плавкой, обеспечивая стабилизацию газодинамического режима печи, что, в свою очередь, улучшает ее основные технико-экономические показатели.

---

На этом примере мы видим, как сложно угадывать замысел создателя, иначе можно исказить всю суть данного произведения. Свои исследования я начал весной 1940 года и продолжал непрерывно почти треть века. Уйдя добровольцем в действующую армию в самом начале Великой Отечественной войны, я не расставался с экземпляром «Диалектики природы» Энгельса и постоянно в свободную минуту вновь и вновь возвращался к задуманному. Фронтовая обстановка мало располагала к таким размышлениям. После окончания войны я с жаром принялся за осуществление своего замысла. Огромную, можно сказать, решающую помощь оказал упомянутый мною расширенный или общий план «Диалектики природы» Энгельса. Он содержал в себе ключ ко всей работе и указывал по всем без исключения пунктам принципиальное направление, как решать встающие вопросы, как преодолевать возникающие трудности. В качестве исходного был выбран хрестоматийный подход: предстояло не только найти место каждой, даже самой маленькой заметке Энгельса в его общей работе, приведя ее в органическую связь со всеми остальными его материалами, но и пополнить намеченные рукописи «Диалектики природы» фрагментами из других работ Энгельса, а также писем Маркса и Энгельса и сочинения Шорлеммера так, как это делается в хрестоматийных изданиях.

К 1973 году, к своему 70-летию, я наконец закончил эту огромную работу, отнявшую много сил и времени.

Теперь я могу радоваться тому, что труд Энгельса, сопровождаемый моей составительской и редакторской работой, переведен на язык оригинала и может быть прочитан современным немецким читателем.

# ЭКИБАСТУЗСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

(См. 2—3-ю стр. цветной вкладки)

Основа Экнбастузского топливно - энергетического комплекса — угольные месторождения Экибастузского и Майкубенского бассейнов. Их общие геологические запасы оцениваются в 10 миллиардов тонн. В настоящее время на Экибастузском месторождении действуют два угольных разреза, фронт работ по добыче угля составляет 56 километров.

На первом плане показан крупнейший разрез «Богатырь». Длина его — около шести километров, ширина — почти два, глубина — 220 метров. Разрезы Экибастуза — это высокомеханизированные горные предприятия. Здесь работает более 100 экскаваторов, из ннх 14 роторных комплексов, свыше 140 бульдозеров и тракторов. Уголь из разреза «Богатырь» подается по железнодорожным путям (см. фото на 1-й стр. обложки) на крупную сортировочную станцию Богатырская, у которой более 20 станционных путей. Здесь формируются составы для потребителей топлива. Железнодорожное хозяйство разрезов насчитывает 70 злектровозов, 40 с лишним тепловозов, более 700 специальных вагонов. В настоящее время 19 злектростанций Казахстана, Западной Сибири и Урала работают на топливе Экибастузского бассейна. (Путь угля на схеме обозначен черными стрелками.)

В дальнейшем значнтельная часть топлива Экибастузского бассейна —60 миллионов тонн угля в год — станет использоваться непосредственно на месте. Четыре современные тепловые электростанции разместятся в непосредственной близости от угольных разрезов. Онн сконцентрированы на относнтельно небольшой террнторни. (Три станции неподалеку друг от друга, четвертая за 20 кнлометров от них, пятая станция энергетического комплекса разместится в районе озера Балхаш.) ГРЭС представляет собой еднный комплекс. Мощность каждой тепловой электростанции составит 4 миллиона кВт, мощность каждого знергоблока — 500 тысяч кВт. Восемь таких знергоблоков разместятся в едином главном корпусе каждой станции. Длина корпуса — 552 метра, ширина — 132 и высота — 75 метров. Для отвода дыма н газов при каждой злектростанции будут построены две дымовые трубы высотой от 330 до 420 метров, диаметр основания — 32, диаметр верхушки — 15,5 метра.

При работе тепловых электростанций расходуется много воды. Для ГРЭС-1 потребуется 118 кубометров воды в секунду, почти 4 миллиарда в год. Проблему водоснабжения предполагается решить следующнм образом. Площадкн для всех станций выбраны неподалеку от степных озер с горько-соленой водой. Котлованы озер (на схеме их границы обозначены белым цветом) после углубления и сооружения небольших дамб станут емкостями для водохранилищ-охладителей. Предварительно воду из зтих озер выкачают, а дно многократно промоют пресной водой нз канала Иртыш — Караганда. Объемы водохранилнщ предусмотрены в размерах, обеспечивающих оборотную систему охлаждения. Заполнение водохранилищ-охладителей будет осуществляться в течение 10—12 лет.

Для всех ГРЭС предусмотрен единый золоотвал в котловане мелеющего горько-соленого озера Карасор (на схеме — в районе, расположенном между ГРЭС-2, ГРЭС-3 и ГРЭС-4). Емкость его около трех кубических кнлометров прн площади 20 тысяч квадратных метров. Пятьдесят лет потребуется, чтобы заполнить зту емкость золой, поступающей от ГРЭС. (Около 30 миллионов тонн в год.) Топографические условия позволили предусмотреть зкономичную и надежную схему гидротранспорта золы. Шлак и зола по каналам поступят в специальный приемник сбора пульпы, обработаются с целью нейтрализации н далее по трубам диаметром 1200 миллиметров самотеком уйдут в золоотвал. (Площадки ГРЭС имеют превышение над уровнем озера Карасор 70—90 метров.) Чтобы золоотвалы не пылили, они будут пернодически замываться грунтом с помощью земснаряда. Остается добавить, что зола Экибастузских углей содержит значительный процент алюминия н может служить исходным сырьем для получения глнозема.

Для передачи 180 миллиардов кВт · ч злектрознергии в районы Казахстана, Урала и Сибири будут построены линии переменного тока общей протяженностью свыше 5300 километров. Более 40 миллиардов киловатт-часов по магистрали постоянного тока протяженностью 2415 километров будут поступать для нужд центральных областей. (Передача злектрознергни обозначена красными стрелкамн.) На зтой линии напряжением 1500 кВт будет установлено свыше 5 тысяч мачт высотой более 32 метров. На каждой подстанции линии постоянного тока Экибастуз — Центр будут работать восемь тирнсторных преобразователей. Номинальное напряжение преобразователей достигнет 750 кВ, а мощность — 750 тысяч кВт.

Всесоюзный электротехиический нниститут имени В. И. Ленина специально для этой линии создал 64 внда оборудования — преобразовательного, трансформаторного, различные системы защиты.

● ХРОНИКА

# ПРИСУЖДЕНИЕ МЕДАЛЕЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. И. ВАВИЛОВА

Ежегодно Всесоюзное общество «Знание» присуждает свою высшую награду — медаль имени академика С. И. Вавилова — ученым, общественным деятелям за выдающиеся заслуги в пропаганде политических и научных знаний, в коммунистическом воспитании трудящихся.

В этом году медалью имени академика С. И. Вавилова награждены академик АН Азербайджанской ССР **П. А. Азизбекова,** директор музея истории Азербайджана АН Азербайджанской ССР, член Правления Всесоюзного общества «Знание», председатель правления Бакинской городской организации общества «Знание»; лауреат Ленинской премии, доктор технических наук, профессор **В. М. Ахутин,** заместитель председателя правления Ленинградской организации общества «Знание»; доктор физико-математических наук **Н. С. Бабаев,** активный лектор Московской городской организации общества «Знание»; член-корреспондент АН УССР **П. И. Верба,** член Ревизионной комиссии Всесоюзного общества «Знание», председатель правления Харьковской городской организации общества «Знание»; **С. С. Гейченко,** директор Государственного ордена Трудового Красного Знамени музея-заповедника А. С. Пушкина, активный лектор Псковской областной организации общества «Знание»; член-корреспондент АН БССР, заслуженный деятель науки БССР **А. М. Гончаренко,** заместитель директора Института физики АН БССР по Могилевскому отделению, член Правления Всесоюзного общества «Знание», председатель правления Могилевской областной организации общества «Знание»; академик **Г. Г. Девятых,** заместитель директора Института химии АН СССР, член Правления Всесоюзного общества «Знание», председатель правления Горьковской областной организации общества «Знание»; доктор экономических наук **О. В. Козлова,** ректор Московского института управления имени Серго Орджоникидзе, член Президиума Правления Всесоюзного общества «Знание»; член-корреспондент АН Казахской ССР **Д. Кшибеков,** заведующий кафедрой марксистско-ленинской философии Казахского политехнического института имени В. И. Ленина, член президиума правления общества «Знание» Казахской ССР; академик **А. А. Логунов,** вице-президент АН СССР, ректор МГУ имени М. В. Ломоносова, член Правления Всесоюзного общества «Знание», председатель редколлегии международного ежегодника «Наука и человечество»; **П. А. Матвеев,** секретарь Курганского обкома КПСС, активный лектор Курганской областной организации общества «Знание»; член-корреспондент АН Грузинской ССР **В. И. Мелкадзе,** член президиума правления общества «Знание» Грузинской ССР; доктор исторических наук, профессор **А. Н. Мнацаканян,** заведующий отделом истории армянской периодической печати Института истории АН Армянской ССР, председатель правления Ереванской городской организации общества «Знание»; академик АН УССР **В. И. Моссаковский,** ректор Днепропетровского государственного университета, член правления Днепропетровской областной организации общества «Знание»; академик АН Киргизской ССР **К. Оторбаев,** ректор Киргизского государственного университета имени 50-летия СССР, председатель правления Фрунзенской городской организации общества «Знание»; академик АН Литовской ССР, лауреат Ленинской премии **Ю. К. Пожел,** вице-президент АН Литовской ССР, член президиума правления общества «Знание» Литовской ССР; академик АН Латвийской ССР **Б. А. Пуринь,** академик-секретарь Отделения химических и биологических наук АН Латвийской ССР, директор Института неорганической химии АН Латвийской ССР, заместитель председателя правления организации общества «Знание» Латвийской ССР; академик АН Молдавской ССР **С. И. Радауцан,** член президиума правления общества «Знание» Молдавской ССР; член-корреспондент АН СССР **К. К. Ребане,** президент АН Эстонской ССР, активный популяризатор научных знаний; кандидат философских наук, доцент **В. А. Селиванова,** декан педагогического факультета Лиепайского государственного педагогического института имени В. Лациса, член Правления Всесоюзного общества «Знание», председатель правления Лиепайской городской организации общества «Знание»; академик АН УССР **К. М. Сытник,** вице-президент АН УССР, председатель Верховного Совета УССР, заместитель председателя правления общества «Знание» УССР; кандидат исторических наук **Г. А. Туманов,** первый заместитель заведующего отделом пропаганды и агитации ЦК КП Туркмении, председатель Совета народных университетов Туркменской ССР; доктор медицинских наук, профессор **К. А. Хасанова,** заведующая кафедрой факультетской терапии Таджикского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сины, член Правления Всесоюзного общества «Знание», заместитель председателя правления общества «Знание» Таджикской ССР; академик АН Узбекской ССР **Э. Ю. Юсупов,** вице-президент АН Узбекской ССР, член президиума правления общества «Знание» Узбекской ССР.

●

За активную деятельность в распространении научных знаний, коммунистическом воспитании трудящихся и укреплении дружбы между народами ЧССР и СССР медалью имени академика С. И. Вавилова награжден вице-президент Чехословацкой Академии наук академик **Богумил Квасила.**

**На самых передовых рубежах огромного фронта науки ведут исследования советские ученые. И можно привести немало примеров того, как полученные ими фундаментальные результаты становились научным событием мирового класса, открывали новые возможности познания природы вещей, давали начало новым направлениям техники и технологии, быстро занимали важное место во многих сферах практической деятельности человека. Один из таких примеров — становление и прогресс квантовой электроники. Она зародилась примерно четверть века назад, когда сугубо академические, казалось бы, исследования в области радиоспектроскопии, выполненные в ФИАНе, в Физическом институте имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР, привели к созданию первых квантовых генераторов и усилителей, к появлению совершенно нового класса физических приборов, которые мы сейчас чаще всего называем лазерами. Родоначальники квантовой электроники, ныне Герои Социалистического Труда, лауреаты Ленинской и Нобелевской премий академики Николай Геннадиевич Басов и Александр Михайлович Прохоров и сейчас ведут активные исследования на этом направлении. Выдающиеся советские физики и их научные школы выполнили немало пионерских работ, вошедших в сокровищницу мировой науки в таких, в частности, областях, как разработка новых классов лазеров, лазерный термоядерный синтез, лазерная связь и обработка информации, избирательное воздействие лазерного излучения на вещество, и многих других.**

**Успехи лазерной техники и технологии в значительной мере определились тем, что советская промышленность сумела достаточно быстро превратить лазер из уникального лабораторного прибора в прибор, серийно выпускаемый, доступный не только ученым-экспериментаторам, но и широкому кругу практических специалистов. Серийное производство большого ассортимента лазеров, быстрое освоение научных достижений квантовой электроники в промышленных приборах в сочетании с глубокими физическими исследованиями сделали достоянием практики такие ценнейшие свойства лазерного излучения, как когерентность, направленность, высокая мощность. Сегодня лазеры широко используются в самых различных сферах — от медицины до метрологии, от резки металлов до телевидения и телефонии. Несколько лет назад, когда были созданы лазеры с плавно изменяемой частотой (длиной волны) излучения, начала быстро развиваться еще одна область исследований и применения лазерного излучения, где используется его резонансное взаимодействие с атомами и молекулами вещества. О некоторых последних достижениях советских ученых в этой области рассказывает публикуемая статья.**

# ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ В МИРЕ АТОМОВ

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ ЯЗЫК АТОМОВ И МОЛЕКУЛ

Рассказ этот, видимо, лучше начать с напоминания о том, как с помощью света узнают о строении атомов и молекул, их состоянии и, наконец, присутствии тех или иных атомов и молекул в исследуемом многокомпонентном веществе. Хорошо известно, что атом либо молекула любого сорта имеют строго определенное строение, что их архитектура определяется законами квантовой физики. И с этой архитектурой самым тесным образом связаны важнейшие характеристики электромагнитного излучения атомов и молекул.

Подобно тому как каждая струна гитары или рояля имеет свою частоту звучания, подобно этому разные атомы и молекулы «звучат» по-разному. И излучают они именно электромагнитные колебания, причем очень высокой частоты — чаще всего видимые, инфракрасные или ультрафиолетовые лучи. Например, свет ртутной лампы в кварцевой колбе, широко применяемый в медицине в качестве источника ультрафиолетовых лучей,— это излучение атомов ртути. Иногда достаточно измерить длины волн излучения, или, как говорят, проанализировать его спектр, с помощью простейшего призменного спектрографа, чтобы сказать, какие атомы или молекулы были его источником.

Реально атомы и молекулы могут излучать не одну, а несколько разных частот, и их правильней сравнивать не с одной

струной, а с целой группой струн. Сам процесс излучения связан с тем, что излучатель переходит из одного состояния в другое, теряет определенную порцию энергии, которая как раз и превращается в энергию излучения. Эти порции излучения могут быть разными, но они всегда строго зависят от того, из какого состояния в какое перешел излучатель. Иными словами, количество теряемой атомом энергии отражено в качественном различии самого излучения: чем больше энергии атом отдал, тем выше частота излучения, или, иначе, меньше длина излучаемой электромагнитной волны.

Аналогичную картину мы наблюдаем и при обратном процессе — при поглощении электромагнитного излучения атомом или молекулой. Такое поглощение переводит систему на более высокий энергетический уровень, проще говоря, увеличивает запас энергии, например, от какой-то величины $E_1$ до величины $E_2 = E_1 + \triangle E$. А поскольку энергетические уровни $E_1$, $E_2$, $E_3$ и т. д. не могут быть какими угодно, поскольку они в соответствии с законами квантовой механики могут быть лишь строго определенными, то и электромагнитное излучение поглощается вполне определенными, или, иначе, разрешенными, порциями, квантами. Если облучить вещество набором квантов разной энергии, то поглощаться будут только те кванты, которые точно поднимают атом или молекулу с одной энергетической ступеньки на другую. Если же на атом или на молекулу попадет квант с большей или с меньшей энергией, то он не поглотится и, попросту говоря, пройдет мимо.

Энергия кванта определяется его частотой, и можно говорить о резонансном поглощении квантов — сам атом или сама молекула как бы выбирают из излучений разной частоты только определенные частоты, способные точно поднять их на более высокий энергетический уровень. А если в атоме возможны переходы на разные уровни, то поглощаются кванты нескольких разных частот, и в этом случае говорят о спектре поглощения. У одного атома — один набор таких уровней $E'_1$, $E'_2$, $E'_3$, и т. д., у другого уже совсем иной набор уровней — $E''_1$, $E''_2$, $E''_3$, и таким образом для каждого атома характерен свой особый спектр поглощаемых и излучаемых частот. Спектры излучения и поглощения, естественно, совпадают (см. цветную вкладку, верхний рисунок).

Образно говоря, спектр излучения или поглощения — это тот язык, на котором атомы и молекулы сообщают нам о своем присутствии в сложной смеси веществ и о своем состоянии. Наше знание химического состава звезд во Вселенной получено исключительно путем анализа спектров их излучения. Точно так же спектроскопист судит о химическом составе образцов вещества в лаборатории. Правда, образцы вещества в отличие от звезд обычно сами не излучают, и необходимо возбуждать каким-либо образом их свечение, подобно тому как электрический ток возбуждает атомы ртути в кварцевой лампе или музыкант заставляет звучать струны своего инструмента.

## ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ И ЛАЗЕРЫ С ПЕРЕСТРАИВАЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

Атомы и молекулы могут быть возбуждены лазерным излучением, и, что наиболее ценно, такое возбуждение является в высшей степени избирательным — воздействует на строго определенный сорт атомов или молекул. Действительно, если частота световых колебаний в лазерном луче совпадает с собственными частотами электронов в атоме или атомов в молекуле (так принято говорить о частотах, соответствующих разрешенным энергетическим переходам), то происходит резонансное усиление, напоминающее известный в акустике резонанс звуковых колебаний определенной частоты с колебаниями какого-либо тела. Перестраивая частоту излучения лазера, можно настраиваться в резонанс, то есть избирательно возбуждать атомы или молекулы то одного определенного сорта, то другого. Экспериментатор, управляющий частотой (длиной волны) излучения лазера, является, образно говоря, дирижером атомно-молекулярного оркестра, заставляющим «звучать» нужные инструменты микромира. Можно привести и другую, знакомую каждому аналогию — вспомнить настройку радиоприемника в резонанс с частотой радиопередатчика. Правда, ситуация, по существу, является обратной: вместо перестройки частоты поглощения атома или молекулы

# И МОЛЕКУЛ

Лауреат Ленинской и Нобелевской премий, Герой Социалистического Труда академик
**А. ПРОХОРОВ,**
Лауреат Ленинской премии профессор
**В. ЛЕТОХОВ.**

(приемник) мы перестраиваем лазер (передатчик), добиваясь того, чтобы его частота совпала с той или иной резонансной частотой нужных нам атомов и молекул.

Уникальное свойство лазерного света осуществлять избирательное возбуждение атомов и молекул открывает принципиально новые подходы как в исследовании вещества, так и в целенаправленном воздействии нв иего. При правильном выборе параметров лвзерного света избирательные взаимодействия возможны с любыми атомно-молекулярными объектами: от самого простейшего — атома водорода, до столь сложного, как гигантская молекула ДНК, материальный носитель генетического кода.

Итак, для избирательного возбуждения разных атомов или молекул необходимо перестрвивать частоту лазерного излучения, добиваясь точного резонанса. Первые лазеры, как известно, работали на фиксированных частотах, и какое-то время казалось: эта особенность сохранится навсегда. Однако задача изменения частоты была решена, причем разными путями, и сейчас разрвботано большое семейство лазеров с перестраиваемой частотой. Они уже перекрывают очень широкую область — от инфракрасных лучей (длины волн 20—30 мкм) до вакуумного ультрафиолета (длины волн 0,1 — 0,2 мкм).

Быстрый прогресс в области перестраиваемых лазеров в значительной мере обусловлен их многообещающими применениями как в научных исследованиях, так и в технике. Здесь в первую очередь надо отметить спектроскопию, контроль загрязнения окружающей среды, лазерное разделение изотопов, лазерное получение и анализ особо чистых веществ, селективное воздействие на биологические молекулы. О нескольких таких областях применения, в разработку которых советские ученые внесли основной вклад, будет рассказано ниже.

## ЛАЗЕРНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ОДИНОЧНЫХ АТОМОВ

Когда частота (длина волны) лазерного луча настроена в резонанс с атомами выбранного элемента, то только они, только эти атомы получают энергию от света. Избирательно поглощая лазерный свет и многократно его переизлучая во все стороны, такие атомы буквально «светятся», или, как говорят, флуоресцируют в лазерном луче, и потому становятся вполне обнаружимыми. На этом принципе основан один из методов обнаружения одиночных атомов, сущность которого поясняет рис. 2. Свободные атомы, образующиеся, например, при испарении нагретого вещества, пересекают лазерный луч. Частота излучения лазера настраивается точно в резонанс с частотой квантового перехода атома нужного сорта, скажем, в резонанс с энергией перехода из основного в первое возбужденное состояние. Даже при мощности лазерного излучения в доли ватта резонирующий атом очень быстро — за несколько наносекунд — переходит в возбужденное состояние, а затем возвращается в исходное состояние, испустив в произвольном направлении поглощенный фотон.

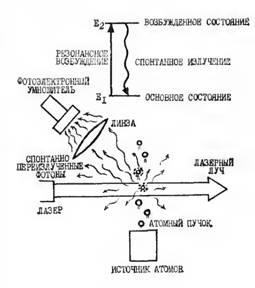
Процесс возбуждения атома светом называется индуцированным возбуждением, и самопроизвольное испускание фотона — спонтанным излучением. Весь цикл такого индуцированного возбуждения атома и спонтанного испускания фотона занимает сотые доли микросекунды. В то же время атом, имеющий среднюю тепловую скорость в несколько сотен метров в секунду, пересекает лазерный луч диаметром около 1 см за несколько десятков микросекунд и вполне может тысячу раз повторить цикл поглощения и переизлучения фотонов. Может вызвать, другими словами, вспышку фотонов. Рассеянные атомом фотоны можно собрать, напрввить их иа фотоумножитель и получить импульс фотоэлектронов, который уже регистрируется обычной электронной аппаратурой.

Другой универсальный метод обнаружения атомов основан на явлении избирательной фотоионизации. В этом случае возбужденный атом не возвращается в исходное состояние, а продолжает и дальше накапливать энергию за счет поглощения нескольких фотонов. Поскольку интенсивный переход на новые, более высокие энергетические ступеньки, как правило, требует разных порций энергии, то атом одновременно облучается импульсами от двух или даже трех лазеров, частоты излучения которых настроены в резонанс с несколькими последовательными квантовыми переходами (см. цветную вкладку, нижний рисунок). В результате такого избирательного возбуждения атом приобретает энергию, достаточную для того, чтобы произошел отрыв электрона, или, как говорят, фотоионизация атома. При этом атом, естественно, превращается в ион, который уже легко зарегистрировать традиционными средствами электроники.

Особенность фотоионизационного метода детектирования атомов — его исключительно высокая избирательность. Она обусловлена тем, что ион образуется только при точной настройке всех лазерных частот на последовательные квантовые переходы атома. Эти частоты строго специфичны для каждого элемента таблицы Менделеева и даже для различных изотопов одного и того же элемента. Вероятность совпадения или частичного перекрытия спектральных линий трех последовательных квантовых переходов у разных атомов исчезающе мала. Поэтому такой метод особенно ценен при детектировании очень малого числа атомов нв фоне атомов с близкими спектральными линиями. Другая важная особенность метода — это возможность легко собрать обнаруживаемые атомы, так как движением ионов легко управлять электрическим полем.

Существует громадное число как прикладных, так и фундаментальных задач, в которых необходимо обнаруживать ничтожно малые, как часто говорят, следовые количества атомов. Так, например, получе-

**При определенной частоте лазерного излучения атом может переходить в возбужденное состояние, поглотив порцию энергии, а затем испускает фотон, который может быть зарегистрирован фотоэлектронным умножителем.**




ние особо чистых материалов для нужд полупроводниковой электроники и других областей современной техники требует точной оценки примесей, присутствующих в веществе в ничтожных концентрациях. Аналогичные задачи возникают при анализе геологических проб в процессе поиска полезных ископаемых или при анализе проб воды, почвы, воздуха для контроля за состоянием окружающей среды.

Особенно большой интерес обнаружение одиночных атомов представляет для ядерной физики, где приходится регистрировать малое число новых атомов, полученных в ходе ядерных реакций на ускорителях, под действием космических лучей или солнечных нейтрино. Здесь лазерные методы особенно эффективны, так как позволяют не только обнаружить редкие атомы, но и получить ценнейшие сведения об их изотопном составе, размере и энергии возбуждения ядра. С учетом этого разрабатываются принципиально новые избирательные лазерные методы регистрации короткоживущих ядер и их изотопов непосредственно вблизи мишени ускорителя, методы выделения одиночных атомов, образующихся в десятках тонн вещества в детекторе нейтрино, или способы поиска сверхплотных ядер в природе. По существу, происходит плодотворный синтез методов лазерной спектроскопии атомов и ядерной физики, рождение нового научного направления — лазерно-ядерной спектроскопии.

## ЛАЗЕРНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ

Когда мы переходим от атомов к молекулам, то задача существенно усложняется, так как вместо ста элементов и еще нескольких сотен изотопов приходится иметь дело с многими тысячами химических соединений. Здесь проблемой становится не только высокая чувствительность лазерного спектрометра, но и достаточная его избирательность, то есть способность различать молекулы с очень близкими частотами поглощения или излучения. Именно в решении этой второй задачи лазерный луч оказывается исключительно эффективным. В подтверждение приведем два примера.

Полвека назад академики Г. С. Ландсберг и Л. И. Мандельштам и индийский физик Раман открыли явление комбинационного рассеяния света, КРС, которое заключается в следующем. Если вещество в твердом, жидком или газообразном состоянии осветить монохроматическим светом, то в спектре рассеянного света рядом с облучающей спектральной линией появляется несколько чрезвычайно слабых излучений-спутников, которые смещены в область более низких частот, в так называемую стоксову область.

Эти новые частоты (их называют комбинационными) отличаются от частоты облучающего света на величину, которая определяется частотами колебаний молекулы. Благодаря этому метод КРС может быть эффективным средством изучения строения молекул. Однако из-за очень малой интенсивности рассеянного света до создания лазеров метод этот не получил широкого применения.

Важнейшие свойства лазерного излучения — направленность, монохроматичность, высокая интенсивность — сделали лазер практически идеальным источником для КРС, и этот метод стал применяться в лабораториях физиков, химиков и биологов. Но благодаря прогрессу перестраиваемых лазеров в последние годы развиты новые методы, существенно расширившие возможности спектроскопии комбинационного рассеяния света. Один из них — метод когерентного антистоксова рассеяния света, метод КАРС. Сущность его заключается в следующем. Молекулы облучаются одновременно двумя перестраиваемыми лазерами. Когда разность их частот $\nu_1 - \nu_2 = \Delta\nu$ совпадает с резонансной частотой молекулы $\nu_{мол}$, происходит раскачка ее колебаний, причем в облучаемом объеме раскачке подвергаются все молекулы данного типа, для которых выполнено условие резонанса $\Delta\nu = \nu_{мол}$. Такой ансамбль синхронно, или, как говорят, когерентно, колеблющихся молекул очень эффективно рассеивает лазерное излучение, и в результате в спектре рассеянного света при облучении вещества третьим лазерным лучом с частотой $\nu_3$ появляется спутник, смещенный в коротковолновую (антистоксову) область на величину частоты колебаний $\nu_{мол}$. Более того, рассеянное антистоксово излучение имеет



Перестраиваемый лазер на красителях с накачкой от серийного лазера ЛПМИ-75 на парах меди (на снимке видны два тонких лазерных луча накачки) в установке для детектирования одиночных атомов, созданной в Институте спектроскопии Академии наук СССР.

высокую направленность, поскольку сами молекулы раскачаны высоконаправленными лазерными лучами. Это позволяет очень эффективно собрать весь рассеянный свет, яркость которого в миллионы раз превышает яркость сигналов КРС, получаемых в тех же условиях при облучении молекул одночастотным лазерным излучением.

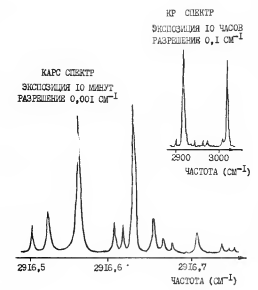
Физики Московского университета и Физического института АН СССР (ФИАНа) внесли существенный вклад в разработку метода КАРС и продемонстрировали его большие потенциальные возможности в измерении спектра колебаний молекул при относительно небольшом количестве исследуемого вещества. В качестве иллюстрации на рис. 4 приведен небольшой участок колебательного спектра молекулы метана $CH_4$ в области 3,39 мкм, полученный в ФИАНе. Этот участок содержит исключительно тонкие детали, которых нет в спектре КРС (он показан вверху) при обычных условиях.

Здесь, видимо, уместно заметить, что специалисты, работающие над развитием лазерной спектроскопии, в полной мере ценят замечательные успехи других методов спектроскопических исследований и понимают, что лазерная спектроскопия не отменяет, а дополняет эти методы, позволяя в ряде случаев получить информацию, которую иными способами добыть не удается. Так, например, уже сейчас лазерная спектроскопия, в частности методы КРС и особенно КАРС, дает возможность судить о структуре молекул при их концентрации $10^{15}$ — $10^{14}$ частиц в кубическом сантиметре. Это в миллион раз меньше, чем пороговая концентрация, необходимая для других совершенных спектроскопических методов.

А впереди — актуальная задача избирательного обнаружения молекул при гораздо более низких концентрациях, вплоть до $10^{5}$ — $10^{10}$ молекул в кубическом сантиметре. О том, что это в принципе возможно, говорит хотя бы изученное физиологами обоняние собаки. Она способна обнаруживать и распознавать запахи, носителями которых являются ничтожные примеси органических молекул в воздухе — собака чувствует их даже при концентрации $10^{5}$ — $10^{6}$ молекул в кубическом сантиметре.

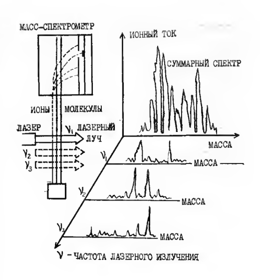
Вряд ли стоит пояснять, что возможность обнаруживать примеси, содержащиеся, например, в воздухе в подобных ничтожных концентрациях, откроет совершенно новые возможности для огромного многообразия практических применений — от криминалистики до медицинской диагностики. Здесь физики в большом долгу перед своими коллегами из других областей научных исследований. Физики создали тонкие методы и приборы для регистрации элементарных частиц и многих неуловимых процессов, связанных с ядерными превращениями. И есть основания надеяться, что ближайшие годы будут отмечены новыми успехами в обнаружении значительно более крупных структурных образований — одиночных молекул. Большие надежды в этой области связаны с дальнейшей разработкой методов лазерной спектроскопии.

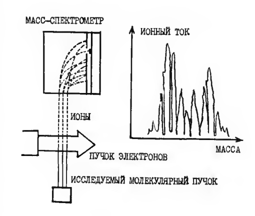
Для детектирования молекул при малой их концентрации наиболее перспективным оказывается фотоионизационный метод, аналогичный описанному выше методу детектирования одиночных атомов (см. цвет-




Реализованный с помощью лазеров метод когерентного антистоксова рассеяния света (КАРС) позволяет исследовать тончайшие детали в спектрах молекул. Вверху — традиционный спектр комбинационного рассеяния (КР) молекул газа метана, $CH_4$, внизу — небольшой участок этого спектра, полученный методом КАРС на установке, созданной в Лаборатории колебаний Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР.

**Вверху — упрощенная схема традиционного масс-спектрометра, где электронный пучок ионизирует все компоненты молекулярной смеси. Внизу — упрощенная схема фотоионизационного масс-спектрометра, где луч лазера с изменяемой частотой может избирательно ионизировать молекулы определенного сорта. При этом вместо суммарного масс-спектра получается набор масс-спектров отдельных компонентов смеси.**



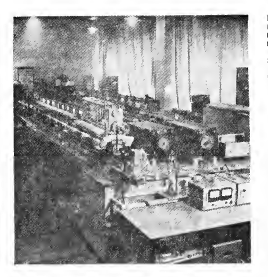

ную вкладку). При возбуждении лазерными лучами молекул происходит их ионизация за счет отрыва электрона, за счет распада молекулы на отдельные фрагменты. Чтобы увеличить аналитические возможности метода, удобно объединить избирательную фотоионизацию молекул с масс-спектрометрией. При этом вместо традиционной ионизации молекул электронным пучком, который практически одинаково воздействует на все молекулы, будет осуществляться избирательная ионизация лишь одного сорта молекул лазерным лучом. И за масс-спектрометром останется лишь функция анализа спектра масс молекулярных ионов и фрагментов молекул. Так мы приходим к идее двухмерного оптического масс-спектрометра, принцип действия которого поясняется на рисунке. В приборе измеряется зависимость фотоионного тока от частоты инфракрасного лазера. При каждом совпадении частоты лазера с собственной частотой одного из возможных колебаний молекулы происходит раскачка колебаний и соответствующее увеличение вероятности фотоионизации молекул. Мы получаем энергетический спектр молекул, в котором отображена их структура. Одновременно, как это и должно происходить в масс-спектрометре, измеряется спектр масс молекул, и таким образом дополнительно анализируется состав исходного вещества.

Проведенные в последние годы в Институте спектроскопии АН СССР эксперименты по избирательному возбуждению и ионизации сложных молекул лазерным излучением дали принципиальную основу для разработки лазерного детектора рекордно малых примесей органических молекул, сравнимого по эффективности восприятия с органами обоняния человека и животных.

## УЗКИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕЗОНАНСЫ — ОСНОВА ОПТИЧЕСКОЙ КВАНТОВОЙ МЕТРОЛОГИИ

Движения электронов в атомах и колебания атомов в молекулах — периодические процессы с исключительным постоянством периода. Эта особенность с самого зарождения квантовой электроники используется для точного измерения времени и длины. Во всем мире принята атомная шкала времени, в которой «качающимся маятником» служит одно из периодических движений электрона в свободном атоме цезия. Погрешность атомной шкалы времени составляет сейчас несколько единиц на $10^{-12}$, что соответствует ошибке в несколько секунд за сто тысяч лет. Сегодня временной интервал и частота колебаний — наиболее точно измеряемые физические величины.

Возможность использования внутреннего периодического движения электронов в атоме в качестве «маятника» основана на том, что атом чрезвычайно остро резонирует на электромагнитное поле определенной частоты. До недавнего времени в атомных часах использовались резонансные явления в диапазоне сверхвысоких радиочастот. Много новых возможностей для метрологии открылось, когда удалось и частоту лазера привязать к высокостабильным атомным или молекулярным «маятникам». К сожалению, оптические резонансы, то есть оптические спектральные линии, слишком широки, чтобы достигнуть стабильности частоты лазеров, сравнимой со стабильностью частоты цезиевого стандарта. Дело в том, что даже в газе, где спектральные линии наиболее узки, атомы и молекулы беспрестанно движутся, и в результате доплеровского эффекта частота излучения этих движущихся атомов (молекул) немного меняется. Происходит так называемое доплеровское уширение спектра, и ча-



**Во Всесоюзном научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений Государственного комитета стандартов СССР создана уникальная установка для измерения частоты лазерного излучения. На этой установке совместно с Институтом спектроскопии АН СССР ведутся эксперименты по сравнению шкал времени атомных и молекулярных часов.**

стота колебаний эталонного «маятника» уже может «гулять» в пределах этого уширения.

Более десяти лет назад ученым Института физики полупроводников СО АН СССР и Института спектроскопии АН СССР удалось найти такие свойства взаимодействия света с атомами и молекулами, которые позволяли исключить влияние движения частиц на частоту оптических резонансов. Были разработаны весьма эффективные методы проникновения внутрь «уширенных» спектральных линий и получения чрезвычайно узких, или, как говорят, высокодобротных, резонансов в оптическом диапазоне. На этой основе родилось новое направление в спектроскопии — нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения, созданная главным образом трудами советских ученых.

Под разрешением спектрального метода подразумевается способность различить, или, как говорят, «разрешить», две максимально близкие спектральные линии. Сегодня разрешающая способность лучших нелинейных лазерных спектрометров почти в миллион раз превышает максимальное разрешение линейных приборов, ограниченное уширением спектральных линий. В частности, в Сибирском отделении АН СССР создан уникальный нелинейный лазерный спектрометр на основе гелий-неонового лазера, частота которого стабилизирована одним из колебательно-вращательных движений метана. Величина доплеровского уширения линий поглощения метана на колебательно-вращательных переходах в области длины волны 3,39 мкм (это соответствует частоте $10^{11}$ кГц) составляет 300 000 кГц. На этом лазерном спектрометре достигнута наивысшая в оптике разрешающая способность спектральных измерений — удается регистрировать резонансные пики, отстоящие один от другого на 1 кГц.

Открытие методов получения нелинейных узких резонансов в оптическом диапазоне автоматически дало в руки физиков высокостабильные по частоте атомные и молекулярные частотные метки, к которым можно было «привязать» частоту лазера. К настоящему времени с помощью таких узких нелинейных резонансов осуществлена стабилизация частоты многих лазеров в инфракрасной и видимой области спектра. Наилучшие результаты были достигнуты с помощью упомянутого выше узкого нелинейного резонанса, получаемого на линии поглощения молекулы метана в районе длины волны 3,39 мкм — получена стабильность и воспроизводимость частоты лазера лучше $10^{-11}$ процента. На уникальной установке Института теплофизики СО АН СССР достигнута рекордная долговременная стабильность частоты аналогичного лазера: частота лазера $10^{14}$ Гц в среднем менялась не более чем на 0,5 Гц, а ширина линии спектра излучения лазера составила всего 7 Гц. Этот лазер является наиболее монохроматическим источником во всем огромном диапазоне электромагнитных колебаний, освоенном современной техникой.

Создание лазеров с высокой стабильностью частоты можно считать принципиальным достижением во многих отношениях. Прежде всего такой лазер может в отличие от стабильного по частоте микроволнового генератора служить одновременно эталоном и частоты (времени) и длины. Малость длины световой волны по сравнению с характерными размерами приборов позволяет производить точные измерения длины интерференционными методами. Таким образом, заложена основа нового направления в метрологии — квантовой оптической метрологии. Другая очень интересная возможность — измерение периодов молекулярных колебаний в единицах атомной шкалы времени. То есть практически измерение частоты лазерного излучения (она привязана к молекулярным колебаниям) с помощью такого высокочастотного эталона времени, как цезиевые часы. В конечном итоге это позволяет сравнить установленные наукой атомные и молекулярные шкалы времени. Летом прошлого года в совместных экспериментах Всесоюзного НИИ физико-технических и радиотехнических измерений Госстандарта СССР и Института спектроскопии АН СССР была измерена частота колебаний в молекуле тетраокиси осмия в единицах цезиевого эталона времени с недостижимой ранее точностью — с ошибкой не более одной миллиардной доли процента. Реальным можно считать увеличение точности еще в десятки раз.

Получив возможность подобных измерений, физики подошли вплотную к ответу на

фундаментальный вопрос: постоянны ли так называемые «мировые константы», в частности заряд и масса электронов и протонов? Согласно гипотезе Поля Дирака, мировые константы из-за нестационарности Вселенной могут меняться со временем на ничтожную величину — порядка одной триллионной доли в год. Если это так, то, сравнивая атомные и молекулярные шкалы времени с такой же точностью, можно обнаружить эти изменения в лабораторном эксперименте, поскольку мировые постоянные различным образом влияют на периодическое движение электронов в атоме и самих атомов в молекуле. Это еще один пример глубокой взаимосвязи прикладных и фундаментальных исследований; разработав новые методы для практической метрологии, физика при решении своих фундаментальных проблем пользуется приборами, где реализованы эти новые методы.

## ИНТЕНСИВНОЕ ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ИЗБИРАТЕЛЬНО РАЗРУШАЕТ МОЛЕКУЛЫ

Мощный импульс лазерного излучения с частотой, настроенной в резонанс с молекулярными колебаниями, вызывает их сильную раскачку. Молекула способна поглотить несколько десятков квантов, и в итоге суммарная энергия ее колебаний может превысить энергию межатомных связей в молекуле — молекула распадается на отдельные осколки, диссоциирует. Наиболее ценно, что при облучении смеси различных веществ сильная раскачка колебаний и распад на осколки имеют место только для одного сорта молекул, колебания которых попали в резонанс с частотой лазерного излучения. Иными словами, меняя частоту лазерного излучения, мы можем по своему выбору вызвать раскачку колебаний и распад молекул определенного типа. Это интересное явление — многофотонная избирательная диссоциация — открыто в Институте спектроскопии АН СССР несколько лет назад и сейчас активно изучается и используется во многих лабораториях мира. Интерес к многофотонной диссоциации связан с высокой степенью избирательности при разрушении молекул, недостижимой пока никакими другими методами. В частности, на этой высокой избирательности основана возможность разделения изотопов.

Как известно, молекулярные колебания очень чувствительны к изотопному составу атомов в молекуле. Молекулы с более тяжелыми изотопами колеблются несколько медленнее молекул с более легкими изотопами. Можно так подобрать частоту лазерного луча, чтобы с ним резонировали молекулы с нужным изотопом, и вызвать таким образом их разрушение. В нашей стране были открыты и разработаны многие методы лазерного разделения изотопов. А сегодня на основе этих методов уже действуют установки, призванные удовлетворить практические потребности в некоторых изотопах. Так, в частности, создана экспериментальная установка для получения редкого изотопа углерода $C^{13}$, и сейчас ведут работы по созданию аналогичной опытной промышленной установки.

Методы избирательного воздействия лазерным излучением на вещество дают основу для разработки ряда принципиально новых технологий. В частности, с помощью лазерных лучей можно манипулировать атомами и молекулами определенного сорта, разделять их, сортировать, собирать заметные количества вещества буквально по одному атому, по одной молекуле. Последнее открывает интересные возможности в столь важной области, как получение особо чистых веществ, сплавов и молекулярных соединений. Уже проведены первые успешные опыты по глубокой лазерной очистке вещества в газовой фазе от нежелательных молекулярных примесей. На этом пути открываются совершенно новые возможности в тонкой химической технологии.

## ПИКОСЕКУНДНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ИМПУЛЬСЫ И БИОМОЛЕКУЛЫ

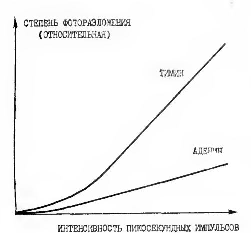
В мире молекул за миллиардные доли секунды протекают сложнейшие процессы, с которыми связано также поглощение света, превращение световой энергии в энергию химических связей, высвобождение аккумулированной энергии и т. д. В качестве примеров можно сослаться на известные каждому процессы фотосинтеза растений и процессы в органах зрения животных и человека.

До самого последнего времени информация о подобных ультрабыстрых процессах в молекулах добывалась исключительно косвенным путем, на основе построения разнообразных моделей и гипотез и дальнейшего сопоставления их с экспериментальными данными.

В последние годы открылась возможность прямого изучения ультрабыстрых молекулярных явлений, протекающих в интервалах времени, которые измеряются пи-



**В Тбилиси, в Научно-исследовательском институте стабильных изотопов совместно с Институтом атомной энергии имени И. В. Курчатова и Институтом спектроскопии создана первая в мире установка для исследования процессов лазерного разделения изотопов в производственных масштабах.**




**Эксперименты по фотохимическому разложению составных частей нуклеиновых кислот — азотистых оснований — под действием пикосекундных световых импульсов показали, что различные азотистые основания имеют разную фотохимическую стойкость. Это открывает возможность избирательного воздействия на разные виды оснований, входящих в молекулы нуклеиновых кислот.**

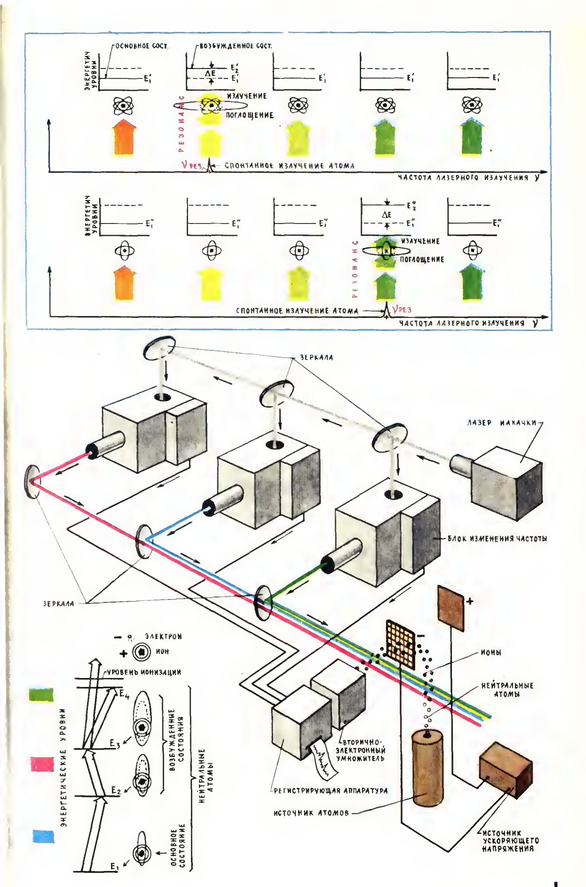
косекундами (1 пс = $10^{-12}$ с), то есть триллионными долями секунды. Чтобы представить такой интервал времени, заметим, что свет за пикосекунду проходит всего одну треть миллиметра. Новая возможность изучения ультрабыстрых явлений основана на использовании лазерных импульсов чрезвычайно короткой длительности. Напомним, что до последнего времени своеобразный рекорд в скорости переключения принадлежал электронике: за одну миллиардную долю секунды, то есть за одну наносекунду, в электронных схемах осуществлялось резкое изменение тока. Сегодня свет, генерируемый лазером, может легко изменить свою интенсивность в тысячу раз быстрее, и самые быстрые процессы, которыми может управлять человек,— это световые лазерные процессы.

Ультракороткие лазерные импульсы за счет того, что световая энергия спрессована в них в чрезвычайно малые интервалы времени, имеют очень высокую мощность (вплоть до гигаватт) при сравнительно низкой энергии импульса (порядка микро- и миллиджоулей). Такие мощные импульсы могут быстро вызвать сильное возбуждение молекул и разрыв молекулярных связей — они успевают произойти до того, как молекула потеряет полученную энергию.

Один из самых сложных объектов микромира — биомолекулы, содержащие обычно тысячи или миллионы атомов. Несмотря на их исключительную сложность, они построены из ограниченного числа повторяющихся микроблоков, содержащих десятки или сотни атомов. Резонансное облучение биомолекул лазерными импульсами пикосекундной длительности позволяет избирательно возбуждать определенные микроблоки биомолекулы. Это прежде всего может помочь глубже понять истинную природу таких, например, процессов, как фотосинтез, где есть важные этапы, протекающие в первые мгновения после поглощения фотона. Во-вторых, мощный лазерный импульс ультракороткой длительности с определенной длиной волны способен вызвать избирательное разрушение определенных участков биомолекулы, что было недавно продемонстрировано в совместных экспериментах Института спектроскопии совместно с Институтом биоорганической химии и Институтом молекулярной биологии АН СССР. В этих экспериментах лазерными пикосекундными импульсами с длиной волны 265 нм воздействовали на микроблоки (основания) молекулы ДНК. Каждый из блоков молекулы способен поглотить последовательно два ультрафиолетовых фотона, что может привести к распаду возбуждаемого блока. Вероятность поглощения двух фотонов для разных блоков оказывается различной, несмотря на одинаковую вероятность поглощения первого фотона. Это дает некоторую возможность избирательного разрушения молекул. Более того, вероятность разрушения молекулы, поглотившей два фотона, гораздо выше, чем при поглощении одного фотона. В связи с этим интересно исследовать целесообразность использования в фотобиологии и фотомедицине часто повторяющихся ультракоротких импульсов вместо непрерывного облучения. В частности, есть основание считать, что даже при существенном сокращении общей дозы облучения ультракороткие импульсы могут дать гораздо больший терапевтический эффект.

Можно также надеяться, что развитие экспериментов в этой области приведет к разработке методов достаточно избирательного лазерного воздействия на определенные блоки молекулы ДНК с целью получения направленных мутаций. Но даже если эта заманчивая цель не будет достигнута, избирательное действие лазерным излучением на основание ДНК может открыть новую возможность разработки физического метода прямого чтения генетической информации.

Это, конечно, наиболее сложная из всех проблем, которые сегодня физики пытаются решить в области избирательного воздействия лазерным лучом на атомы и молекулы. Однако физики не без оптимизма смотрят на возможность ее решения, как, впрочем, и на решение многих других сложных проблем. Достижения последних лет в области исследования и использования избирательного взаимодействия лазерного излучения с атомами и молекулами, фундаментальные научные результаты, полученные в этой области, многочисленные реальные приборы и аппараты, построенные на основе успешных фундаментальных исследований, существование многих реалистичных подходов к не решенным пока задачам, наконец, большой интерес к данной области, проявляемый научной молодежью,—все это дает право надеяться и на значительные достижения в будущем.



ЭНЕРГЕТИЧ. УРОВНИ
ОСНОВНОЕ СОСТ.
ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТ.
$\Delta E$
$E_2'$
$E_1'$
ИЗЛУЧЕНИЕ
ПОГЛОЩЕНИЕ
РЕЗОНАНС
$\nu_{РЕЗ.}$
СПОНТАННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ АТОМА
ЧАСТОТА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ $\nu$
$E_2''$
$E_1''$
$\nu_{РЕЗ}$
ЗЕРКАЛА
ЛАЗЕР НАКАЧКИ
БЛОК ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ
ЗЕРКАЛА
ЭЛЕКТРОН
ИОН
УРОВЕНЬ ИОНИЗАЦИИ
$E_4$
$E_3$
$E_2$
$E_1$
ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ
НЕЙТРАЛЬНЫЕ АТОМЫ
ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ
ИОНЫ
НЕЙТРАЛЬНЫЕ АТОМЫ
ВТОРИЧНО-ЭЛЕКТРОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ
РЕГИСТРИРУЮЩАЯ АППАРАТУРА
ИСТОЧНИК АТОМОВ
ИСТОЧНИК УСКОРЯЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ



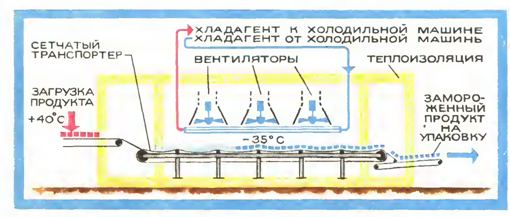

Экибастузский топливно-энергетический комплекс



Павлодар-Экибастузский территориально-производственный комплекс
ИРТЫШСК
КАЧИРЫ
КРАСНОКУТСК
ТАВОЛЖАН
БОЗШАКОЛЬ
КАЛКАМАН
ПАВЛОДАР
ЭКИБАСТУЗ
ЕРМАК
Иртыш
БАЯНАУЛ
МАЙКУБЕНЬ
АЛЕКСЕЕВКА
МАЙСКОЕ
БАРНАУЛ 500 кв
ЕРМАК 500 кв
ГРЭС-4
КАНАЛ ИРТЫШ-КАРАГАНДА
СТ. АТЫГАЙ
ОЗ. ЭКИБАСТУЗ
НА ГРЭС-4
СТ. БОГАТЫРСКАЯ
Промышленность обрабатывающая
черная металлургия
цветная металлургия, машиностроение
металлообработка
производство стройматериалов
нефтепереработка
пищевая
Добывающая
каменный уголь
бурый уголь
поваренная соль
известняк
песок
глина
гравий
глауберова соль
медная руда
строительный камень
теплоэлектростанции
линии электропередачи
действующий нефтепровод
проектируемый нефтепровод

# ХОЛОД КОНСЕРВИРУЕТ ПРОДУКТЫ

Холодильные машины подают в камеру по трубопроводам хладагент низкой температуры. Вентиляторы обеспечивают внутри камеры циркуляцию воздуха в определенном направлении так, чтобы воздух мог быстро отбирать тепло от продукта, а хладагент, в свою очередь, отбирать тепло от воздуха. Нагревшийся хладагент непрерывно отсасывается насосом в холодильную машину, которая понижает до необходимого уровня его температуру и возвращает в камеру.



# КРИОГЕННЫЙ ОБЕД

**Репортаж специального корреспондента журнала Н. ЗЫКОВА.**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1815 году экспедиция русского ученого Отто Евстафьевича Коцебу оставила в арктических льдах некоторое количество мясных консервов. Через девяносто лет эти консервы случайно нашли, вскрыли, попробовали. Оказалось, что сохранились они неплохо. И с тех пор вот уже семьдесят пять лет этот пример — обязательное слагаемое дифирамбов консервам в жестяной банке.

Но сохранность вареного мяса, запаянного в банку в прошлом веке,— заслуга не столько консервной промышленности, сколько природы: она, как выяснилось, может сохранять пищевые продукты и тысячи лет. Доказательством служит мясо мамонта, которое ели собаки, когда таежные охотники обнаружили гигантскую тушу мамонта в слое вечной мерзлоты. Ученые в шутку говорят, что чучело мамонта в Зоологическом музее Академии наук в Ленинграде — это то, что собаки не успели доесть и оставили науке.

Ну, а если серьезно, то история с мамонтом этим и недавно найденным мамонтенком — неоспоримый довод в пользу быстрого замораживания и низких температур в производстве и хранении пищевых продуктов в наши дни.

## КРИОБИОЛОГИЯ — ПИЩЕПРОМУ

Когда ученые серьезно занялись изучением воздействия низких температур на основные структурные элементы сложных организмов, то есть на клетки и ткани растений и животных, родилась особая отрасль биологии — криобиология.

В криобиологической терминологии приняты в числе других новых понятий и такие, как «быстрое замораживание» и «сверхбыстрое замораживание». В первом случае температура объекта понижается на десятки градусов в секунду, а во втором — на сотни градусов в секунду.

Экспериментом ученые установили, что большинство клеток млекопитающих после быстрого замораживания и хранения в низких температурах признаков жизнеспособности не обнаруживает, а ткани яичника, гипофиза и надпочечника выдерживают и минус 190 по шкале Цельсия. Но не больше. А некоторые микробные клетки и даже микроорганизмы спокойно выдерживают длительное воздействие жидкого азота и жидкого водорода — минус двести пятьдесят два.

Биологи развеяли бытовавшее мнение, что при температуре чуть ниже нуля прекращаются или замедляются биохимические и биофизические процессы в клетках. Ученые предметно доказали, что при температурах до минус десяти микроорганизмы могут отлично размножаться, а в пищевых продуктах даже в условиях стерильности возникают весьма серьезные изменения, делающие их непригодными для еды. Изменения возникают потому, что с понижением температуры до определенного барьера деятельность ферментов не прекращается, а обменные реакции в клетках нарушаются, и происходит накапливание токсических веществ.

На сегодняшний день ученым ясна общая картина действия низких температур на клетки и ткани растительного и животного происхождения, хотя не все еще исследовано и объяснено. Пищевую промышленность достижения криобиологии пока удовлетворяют: ведь ищутся пути, как с помощью холода возможно дольше сохранить не жизнеспособность клеток пищевого продукта, а его питательную ценность.

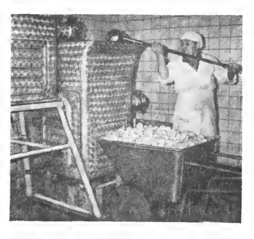
Содружество пищевиков и криобиологов позволило разработать для всех видов продуктов питания методику замораживания и хранения в условиях низких температур.

**Рассказывает министр мясной и молочной промышленности СССР Сергей Федорович АНТОНОВ.**

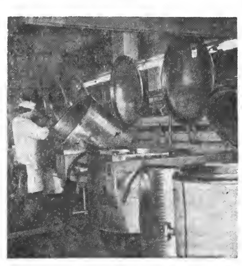
Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза и наше правительство одной из важнейших народнохозяйственных задач считают развитие пищевых отраслей промышленности. Директивами XXV съезда КПСС предусматривалось серьезно увеличить в нынешней пятилетке производство продукции этих отраслей, значительно повысить биологическую ценность и вкусовые достоинства продуктов питания.

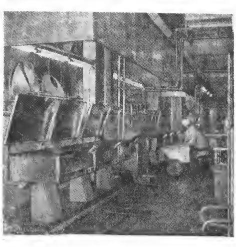
В «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980





**По снимкам, которые сделаны на московском заводе «Хладопродукт-1», можно проследить, как делается замороженный обед. Пока на специальных мясорубках готовятся фарши для котлет и тефтелей, нарезаются кусочки мяса для гуляша, в чанах-скороварах быстро варится гарнир — рис и греча. Технология отработана так, что гречневая каша получается рассыпчатой, а рисовая — рисинка к рисинке.**





**В таких сковородках-шкафах пассируются овощи.**
**К тому времени, когда завершается варка гарнира, приурочена подготовка котлетного фарша. Он делается из нежирной и полужирной свинины, на последнем этапе в него добавляются лук, перец, соль. Из смесительной машины фарш поступает на котлетный автомат.**

годы», принятых на XXV съезде КПСС, записано: «Высокими темпами развивать производство разнообразных высококачественных продуктов детского и диетического питания, пищевых концентратов, полуфабрикатов и кулинарных изделий, свежезамороженных овощей и фруктов, консервированных блюд с повышенной степенью готовности...»

Если быстро заморозить в низкотемпературной камере уже полностью готовое блюдо — допустим, гуляш со сложным гарниром,— его можно год хранить в таком состоянии, и оно не потеряет ни вкусовых качеств, ни внешнего вида. Чтобы замороженный гуляш стал горячим, достаточно выдержать его двадцать минут в горячей духовке или две минуты в СВЧ-печи. Об этих печах, обрабатывающих пищу с помощью радиоволн, «Наука и жизнь» не раз писала (см., например, стр. 117 этого номера). Они выпускаются как для предприятий общественного питания, так и для домашнего пользования. Свободно продаются в магазинах электротоваров.

Сравнительно недавно мало кто предполагал, какую революцию может легко сделать холод в организации общественного питания, в домашнем быту, в привычной обстановке домашней кухни, в раскрепощении, как мы часто привыкли говорить, женщины, которая проводит у плиты уйму времени. Холод — решающее условие для сокращения затрат труда и времени на приготовление пищи в домашних условиях. Только холод позволяет обеспечить вкусными, питательными и красиво оформленными обедами всех, в том числе и тех, кто работает на отдаленных нефтепромыслах, в рудниках, на лесоразработках, на полевых станах или находится в пути.

Замороженные блюда готовятся лишь из высококачественных натуральных продуктов. Так, мясо берется только свежее, охлажденное, масла — сливочное и рафинированное растительное, овощи — свежие, фрукты — тоже. Никаких консервирующих веществ, химических вкусовых добавок и прочих специальных ингредиентов, без которых не обходится консервное производство, в изготовлении замороженных обедов не применяется — они просто не нужны.

На предприятиях общественного питания такие замороженные блюда позволяют до минимума сократить штат и ликвидировать рутинные кухни, радикально улучшить культуру обслуживания и качество предлагаемой пищи. Недавно фельетонист Владимир Надеин поднимал на страницах «Известий» вопрос об организации питания вдоль шоссейных дорог и об организации мини-кафе на 3—4 столика. И в этих слу-

чаях замороженные блюда решают все проблемы, в том числе рентабельность: таким питательным точкам потребуется всего один человек без специального кулинарного образования. Упакованный в фольгу обед за пару минут доводится до кондиции в магнетронной печи. Алюминиевая упаковка — она же служит базовой посудой — выбрасывается в мусорный ящик и идет на переплавку, чтобы снова превратиться в фольгу.

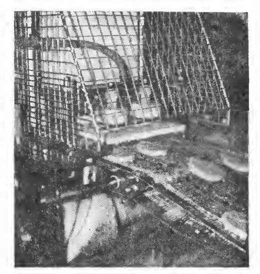
Не сложно представить, как реально высвобождается время женщины в семье: если на кухне есть печь СВЧ, то на приготовление обеда тратится минута, если же такой печи нет, то тратится тоже минута. Ничего странного в этом парадоксе нет: готовить-то обед не нужно, его ставят в фирменной упаковке в горячую духовку и через двадцать минут вынимают.

Сегодня московский завод «Хладопродукт-1» выпускает за смену двадцать тысяч порций замороженного обеда. В ассортименте тефтели, гуляш, говядина тушеная, котлеты крестьянские, диетические блюда из мяса, приготовленные на пару. Гарниры — овощи, зеленый горошек, рис, греча, картофель. На заводе в Гагре Грузинской ССР выпускаются замороженные блинчики с начинкой из мяса, творога, фруктов и овощей. Самое дорогое блюдо — тушеная говядина. Две порции общей массой 500 граммов стоят 1 рубль 40 копеек.

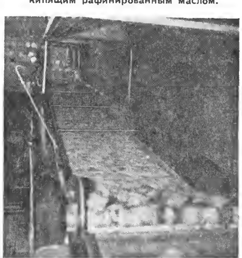
Для замораживания обеденных блюд на заводе «Хладопродукт-1» принята температура минус сорок градусов, а для хранения — минус восемнадцать. При такой температуре замороженный обед можно сохранять до трех месяцев. Иными словами, в домашнем холодильнике — а сейчас выпускаются с низкотемпературными камерами — легко и удобно иметь обеденный резерв.

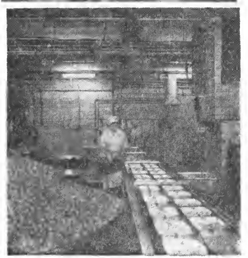
Однако эти температуры лишь одна ступень в холодильной технологии пищевых продуктов. Ученые прорабатывают проблемы, связанные с замораживанием пищи в условиях сверхнизких — криогенных температур, в среде инертных газов, азота, в частности. И если сейчас наша промышленность предлагает просто замороженный обед, то не исключена возможность, что на прилавках появится обед криогенный — то есть замороженный при сверхнизких температурах. Впрочем, для потребителя важно не название: важно, чтобы обед был вкусным, питательным и внешне красивым, вызывающим аппетит. Криогенное замораживание готовых блюд — весьма перспективное направление.

С тех пор как в конце прошлого столетия появились первые холодильные машины, пригодные для промышленного получения низких температур, искусственный холод стал все шире использоваться в

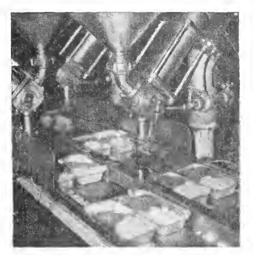


**Дозатор выдавливает фарш в формы, а пневмотолкатели выжимают отформованные котлеты на сетчатую ленту транспортера, которая движется в ванне с фритюром — кипящим рафинированным маслом.**





**Из фритюра готовые котлеты попадают на карусельный стол-накопитель. Здесь с них стекают излишки масла, и отсюда они поступают на конвейер, по которому на встречу с ними движутся формочки из фольги.**



В формочках уже есть гарнир — его положила дозаторная установка для гарниров. Автомат заправляет каждое блюдо соусом, и транспортер подает заполненные формочки на заключительные операции: запечатывание, маркировку и быстрое охлаждение. Формочки с готовым блюдом герметизируются листом фольги, на котором печатается дата изготовления и вид гарнира.



Эта машина наклеивает красочную этикетку. Готовые обеденные блюда с наклеенной этикеткой стройными рядами подаются в установку для быстрого замораживания в условиях низкой температуры.



пищевой индустрии. Значение внедрения холода в пищевую промышленность равноценно электрификации тяжелой индустрии: без холода мы не можем сохранять продукты, не можем производить высококачественные пищевые продукты. Только холод дает возможность избежать огромных потерь в хранении сельскохозяйственной продукции.

Сложные задачи использования холода в пищевой промышленности решаются специалистами холодильной технологии пищевых продуктов. Это особая отрасль знания: специалисты-холодильщики, имея дело с весьма сложными объектами, взаимосвязанными процессами и явлениями, просто не могут обходиться без данных, почерпнутых из самых различных наук. В их числе биология растений и животных, микробиология, криобиология, биологическая химия, химия неорганических и органических соединений, коллоидная и физическая химия, термодинамика, термокинетика и ряд других.

Есть в современной холодильной технологии, как, по-видимому, и в каждой отрасли науки, свои проблемы и трудности, которые порой тормозят ее прогресс и у нас и в других странах. А хочется, чтобы помех прогрессу не было. Дел у холодильщиков чрезвычайно много: ежегодно во всем мире, по скромным подсчетам, миллиард тонн продуктов питания нуждается в искусственном холоде для обработки и сохранения, однако лишь около половины этого количества обеспечивается холодом.

В нашей стране, раскинувшейся на огромной территории с различными климатическими условиями, холодильная технология — существенная составная народнохозяйственного механизма снабжения населения продуктами питания.

Координирует и направляет все научные и практические работы в области холодильной технологии в нашей стране Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт холодильной промышленности Минмясомолпрома СССР. Этим институтом, в частности, разработаны основные направления развития промышленного производства быстрозамороженных готовых обеденных блюд и полуфабрикатов.

Кадры специалистов высшей квалификации готовит Ленинградский технологический институт холодильной промышленности.

Понятно, что сразу, вдруг во всех магазинах страны замороженные обеды появиться не могут, но дело к этому движется: решено серьезно расширить промышленную базу холодильщиков, на это отпущены соответствующие средства, в это дело включилось много ведущих учреждений, в том числе Государственный комитет СССР по науке и технике. Сейчас идет подготовка площадок для строительства крупных заводов, которые будут выпускать замороженные продукты, готовые обеденные блюда и диетическое питание для взрослых и детей.

# ОКЕАНИЧЕСКИЕ РИФТЫ И ОТКРЫТИЕ «ТЕРМИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА»

**Т. РОЗАНОВА, научный сотрудник Института океанологии АН СССР.**

Просторы океанского дна — таинственный мир, скрытый от глаз людей, все больше и больше манит исследователей, полных надежд отыскать там, на дне, то, что стремительно поглощается сегодня на суше,— руды и топливо. Уже несколько тысячелетий человек безвозвратно берет земные сокровища. То, что создавалось природой миллионами и миллиардами лет, стремительно сгорает в ненасытном чреве цивилизации. За последние 25—30 лет в мире использовано столько же минерального сырья, сколько за всю предыдущую человеческую историю. Запасы таких ценных металлов, как свинец, цинк, олово, медь, серебро и многие другие, изрядно истощились. Что же дальше? Может ли океан дать нам то, чего стало не хватать на суше?

Проникновение в царство Нептуна, освоение и изучение его начато. Уже сейчас около 20 процентов нефти и газа добывают со дна окраинных частей морей и прибрежной зоны океанов. На поверхности дна Тихого, Атлантического, Индийского океанов обнаружены скопления железо-марганцевых конкреций — минеральных образований округлой формы. Конкреции, подобно булыжной мостовой, выстилают обширные площади дна. В некоторых районах океана открыты металлоносные и рудные осадки.

Морская вода — это тоже источник минерального сырья. Она содержит практически все элементы таблицы Менделеева. Еще в третьем тысячелетии до нашей эры поваренную соль в некоторых странах добывали из морской воды. В наши дни из морской воды в промышленных масштабах извлекают натрий, хлор, магний, бром, пресную воду.

И все-таки познание океана только начинается. Ученые пока располагают ограниченными знаниями о закономерностях размещения минерального сырья на дне океана и в его недрах.

На океанском дне, скрытом от нашего взора огромной толщей воды, знание этих закономерностей еще более важно, чем на континенте.

Известно, что формирование очень многих месторождений полезных ископаемых на континенте непосредственно связано с деятельностью гидротерм. Так называются циркулирующие в недрах земли горячие газоводные растворы, насыщенные различными элементами. Чтобы гидротермы оставили на земле свой след в виде рудной залежи, необходимы еще и благоприятные геологические условия, и в первую очередь структуры-ловушки, способствующие концентрированию металлов.

А как в океане? Какие структуры на дне океана способствуют формированию и скоплению полезных ископаемых?

## СЕМЬДЕСЯТ ТЫСЯЧ КИЛОМЕТРОВ ПОД ВОДОЙ, ИЛИ НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА РИФТЫ

Каких-нибудь лет двадцать назад рифты были известны только на суше. Термин этот вошел в геологию в конце прошлого века. Словом «рифт» стали называть корытообразные структуры, образованные опущенными по разломам блоками земли.

Рифты в океане — это протяженные, глубоко врезанные ущелья, рассекающие океанское дно до глубин 5—6 километров вдоль осевых зон величайших подводных горных цепей, именуемых срединными хребтами. Удивительные горы с рифтовыми каньонами неразрывной лентой тянутся из океана в океан, образуя единый глобальный пояс, охватывающий земной шар, как гигантская спираль. Общая длина рифтов — около 70 тысяч километров.

Уже есть на земле немало ученых, которым посчастливилось спуститься на подводном аппарате в рифтовые глубины океана. Перед ними открылся удивительный, необычный пейзаж, высвеченный лучом прожектора. Царство застывшей лавы в виде огромных подушек, морщинистых шаров или скрученных канатов, причудливые глыбовые развалы, действующие или временно замолкнувшие вулканы, продольные и поперечные трещины, глубоко уходящие в днище и склоны рифтов. Некоторые каньоны, рассекающие Срединно-Атлантический хребет, тянутся на тысячи километров. Иногда отвесные гладкие стены вырастают со дна на километровую высоту, преграждая путь акванавтам. Иногда склоны каньона смыкаются, образуя узкий туннель, в котором нетрудно застрять. И такое уже слу-

чалось с отважными акванавтами на подводном аппарате «Алвин».

Однаио не только зизотичесиие пейзажи рифтов привлекают к себе винмаиие специалистов. Рифтовые долииы — зто цеитры, вдоль иоторых разрастаются и расходятся в стороиы срединные хребты. Непосредственно под рифтами восходящее из глубииы Земли разогретое и частичио расплавлеиное вещество мантии раздвигает океаиическую иору: сначала растягивает и утончает ее, а затем разрывает. Маитийные породы, охлаждаясь и затвердевая по глубинным разломам н иа поверхиостн диа рифтов, образуют, наращивают новую, самую молодую земиую кору. В результате происходящих в рифтах и под иими процессов в зтих струитурах часто наблюдаются интеисивные тепловые потоии, высоиая сейсмичность и вулианническая аитивность.

Океаничесиие рифты как глобальная система зон растяжеиия земиой иоры и поднятия мантийного вещества на поверхность были отирыты ориоло 20 лет назад. И это стало ирупнейшей геологнчесиой сенсацией второй половины XX веиа. Появилась на свет теорня теитонини плит, объедииившая виовь возродившуюся идею дрейфа материков с идеей разрастання океаничесиого диа. Интерес к рифтам рос иевероятно быстро, охватывая специалистов самых разных направлений наyии.

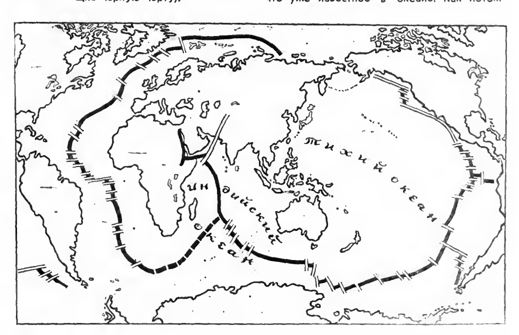
Уже в начальном перноде нсследования учеиые представлялн себе океаинческне рнфты (по аналогии с областямн современиого вулианизма, такнми, как Исландия, Камчатиа) каи гигаитские долииы гейзеров н глубинных термальных (горячих) источииков иа океаисиом дне, иак своеобразиые очаги, подогреваемые глубинным теплом больше, чем все другие структуры в оиеаие. Представлялось, что в рифтовых зоиах благодаря глубииным разломам и трещииам, вспарывающим сравнительно тониую оиеаинческую кору и достигающим верхией маитин, постояиио должио ощущаться дыханне глубни Земли. Казалось вполне вероятиым, что разогретые маитийные газы лнбо их водные растворы устремляются по этим проводящим иаиалам вверх, и оиеаинчесиому диу н при зтом иесут с собой цениейшие металлы из иедр Землн. Здесь же, иа дие, несомиеино, появляются н разогретые вулканнческими извержениями придонные оиеаиничесие воды, которые, проходя сквозь окружающне осадки и породы, также обогащаются растворяющимися в иих злемеитами. И здесь же, во мраие н безмолвни рифтовых ущелий, при встрече разогретых, перенасыщенных растворов с очень холодными прндонными водами должио происходнть «велииое таинство» образоваиия месторождеиий металлов.

Эту картииу термичесиой активиости в рифтах ученые представляли, ио доиазательств того, что все зто так и происходит, долгое время не было.

Оиеаиничесиий рифтовый пояс (черная черта). Его общая протяжеииость — оиоло 70 тысяч иилометров. Рифтовые долииы часто смещаются поперечнымн глубинными разломамн, имеиуемымн траисформными (на схеме — двойиые тоикие лнниии, прерывающие чериую черту).

## ПЕРВЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ НАХОДКИ

История отирытия «термического феиомена» на дие океанических рнфтов, иаи зто иередко бывает, началась с того, что обиаружили необычное явление. Даже ие само явленне, а его следствие. Нашлн рыхлые и уплотненные осадии, не похожие ни иа что уже известное в океаие. Как потом



установили, такие осадки не могли образоваться без участия разогретых газоводных растворов.

Поднятые с глубины около 5 километров на борт научно-исследовательского судна «Витязь» (в 1964 году) осадки из рифта отличались по виду от обычных океанских осадков и поражали неестественной окраской: голубовато-серые, темно-коричневые, красноватые, пятнистые. Странный вид осадков хотя и озадачил геологов, но еще не натолкнул на мысль о связи их с термальными источниками. Только спустя 6 лет, когда произвели спектральный и химический анализы образцов, после скрупулезной обработки результатов по распределению ряда химических элементов в колонках осадков, после того как в темно-коричневых илах обнаружили значительные содержания железа (до 18 процентов), марганца (до 1 процента), повышенные концентрации меди и ряда других цветных металлов (в десятки раз больше, чем в перекрывающих осадках), специалисты решили, что наиболее вероятные источники необычных элементов в этих осадках — гидротермы.

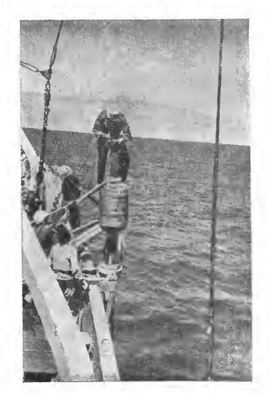
Это были первые косвенные свидетельства того, что в срединных хребтах на дне океанических рифтов действуют горячие газоводные растворы. Позже стало возможным опускаться в рифты срединных хребтов или в рифт Красного моря и спокойно рассматривать через иллюминаторы подводной лодки, как изменились осадочные породы под действием гидротерм, как накапливаются залежи полезных ископаемых. В рифте Красного моря уже известно 16 рудоносных впадин, мощность рудоносных осадков в некоторых из них достигает 15 метров. Точнейшими исследованиями доказано, что образуются эти залежи из горячих рудоносных рассолов, поступающих из недр Земли.

## «ТЕРМИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН» НА ДНЕ РИФТОВ

В начале семидесятых годов удалось собрать большую серию образцов гидротермальных новообразований. И это стало дополнительным свидетельством термической активности в рифтах трех великих океанов.

Возможность заглянуть с помощью подводных аппаратов в доселе совершенно неведомый мир рифтов открыла новую эру в их исследовании.

В 1972 году с борта советского научно-исследовательского судна «Академик Курчатов» в рифтовой зоне Срединно-Атлантического хребта инженер В. Маракуев зафиксировал подводной фотокамерой действующий термальный источник. Несколько лет эта фотография была единственной в своем роде. Над поверхностью дна рифтового гребня фотокамера запечатлела спокойное, равномерное выделение пузырьков, а в нескольких десятках сантиметров от их выхода — стебельчатую лилию. Это могло свидетельствовать о том, что температуры



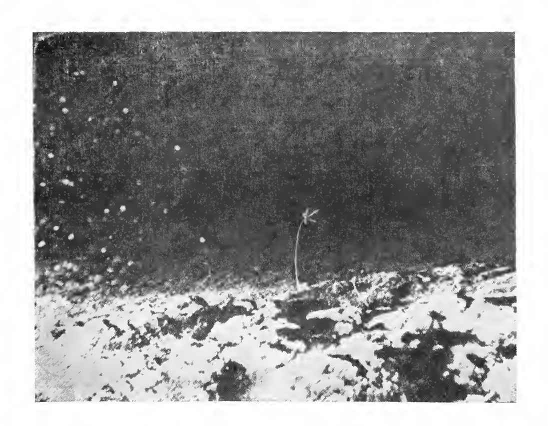


Прямоточная труба и дночерпатель — орудия сбора образцов со дна океана. Только что вышедшая из океанской пучины труба крепится у борта судна (фото вверху).

Перед началом работ в рейсе все трубы и дночерпатели окрашивают суриком, предохраняющим от коррозии.

вблизи выхода пузырьков, по-видимому, не высоки.

Поражало: каково же давление внутри пузырьков, если внешнее давление столба океанических вод над их выходом около 250 атмосфер? Какой же мощью должен обладать общий поток из толщи океанического дна, чтобы преодолеть это давление? Каковы свойства, состав и температуры этих пузырьков? Сродни ли эти выходы термальным источникам на современных вулканах, где горячие газы отделяются при остывании вулканической породы, или же это глубинные газы, выходящие на по-



Над поверхностью дна рифтового гребня — спокойное, равномерное выделение пузырьков, а в нескольких десятках сантиметров от их выхода — стебельчатая лилия. Это первая подводная фотография, зафиксировавшая действующий термальный источник на срединно-океаническом хребте.

верхность? Вопросы не простые, и однозначного ответа на них пока нет.

В 1972 году проводились исследования на советском судне «Дмитрий Менделеев» в рифтовой зоне Восточно-Тихоокеанского поднятия, в долине Галапагосского хребта. Руководил экспедицией профессор, ныне член-корреспондент АН СССР А. Лисицын.

Из впадины Хесса, с глубины около 5,2 километра подняли более тонны самых разнообразных гидротермально измененных осадков. Каждый образец из этой драги был или неожиданность, или новая загадка. А все вместе своим необычным обликом, яркой пятнистостью окраски и уникальностью минерального состава они убедительно свидетельствовали о том, что осадки подвергались воздействию термальных растворов, отличающихся как по составу, так и по температурам. Тот факт, что эти гидротермально измененные осадки встречались в значительных объемах и что они были геологически молоды, говорит о современной активности термальных вод. Вскоре это нашло новые подтверждения.

## ФОНТАНЫ НА ДНЕ

Несколько лет спустя, в 1977 году, для исследования Галапагосского рифта вышла группа исследователей во главе с Корлиссом на американском подводном аппарате «Алвин». Им удалось наблюдать выходы термальных вод на глубинах около 2,5 километра. Вдоль трещин в лавах они видели фонтаны высотой около метра. На поверхность дна вдоль выхода гидротерм осаждались бурые гидроокислы железа, марганцевые корки и осадки, обогащеные окислами металлов. Измерения температур у дна показали, что рядом с обычными придонными океанскими водами, имеющими температуру, близкую к замерзанию, существуют термальные воды с температурами около плюс 12 — плюс 17°С.

Совершенно неожиданно в зоне выхода теплых вод они обнаружили сотни гигантских моллюсков, которые плотным слоем покрывали лаву. Необычные скопления моллюсков на абиссальных (более 2000 метров) глубинах океана, лишенных солнечного света и поражающих скудностью жизни, напоминали оазисы в пустыне.

Теплые источники, обнаруженные вблизи рифтов Срединно-Атлантического хребта, и фонтаны Восточно-Тихоокеанского хребта все же не раскрыли полной картины гидротермальной деятельности в рифтовых зонах. Ученые увидели лишь слабо разогретые источники, с разной интенсивностью поступающие в придонные слои воды.

Все еще не было ответа на очень важный вопрос: а каковы температуры гидротерм на дне глубоких рифтовых долин? Если мы встретим там низкотемпературные гидротермы, то нечего и рассчитывать на достаточно богатые и разнообразные накопления руды в рифтах. Поэтому наибольший интерес вызвали свидетельства о высокотемпературных гидротермах.

## ЛЮБОПЫТНАЯ РЕДКОСТЬ

Вернемся снова в 1972 год в геологическую лабораторию на научно-исследовательском судне «Дмитрий Менделеев». Закончен отбор образцов, поднятых со дна Галапагосского рифта для разнообразных видов анализов. Дело не шуточное — из тонны месива выбрать все разновидности гидротермально измененных осадков. Сейчас будет сброшено за борт все, что осталось на разделочном столе как ненужная грязь. У меня в руках обломок слабо сцементированного раковинного песчаника. Такие иногда попадаются на гребнях хребтов. Еще секунда — и он полетит за борт. Но стоп! Почему такой странный беловато-сероватый цвет? Пробую соляной кислотой, раковинка не вскипает. Включена бинолупа. Что за щеточки из тончайших, сверкающих своими гранями пластин выросли на поверхности раковин?

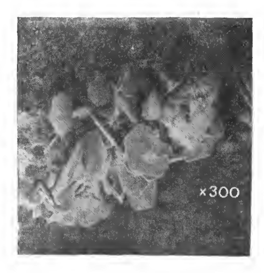
Скрупулезное изучение любопытного образца увенчалось неожиданным результатом. Выяснилось, что от известковых раковин сохранилась лишь форма, от карбоната кальция, слагавшего когда-то эти раковины, ровным счетом ничего не осталось — все замещено смесью магниевых минералов — керолитом, который раньше не был известен в океанических осадках. Щеточки с металлическим блеском оказались сульфидами железа (пирротин и троилит). Они тоже никогда не встречались раньше на дне океана. И вот что еще интересно: оптические характеристики троилита совпадают с данными о троилите из высокотемпературных месторождений Забайкалья. Керолит был известен преимущественно в корах выветривания на суше, некоторые данные тоже указывали на его высокотемпературное происхождение. Это давало основание предположить, что на наш кусочек известкового осадка воздействовал гидротермальный раствор, имевший высокую температуру, порядка 300—400° С, и что раствор не только изменил осадок, но и породил руду. Впервые в Тихом океане были обнаружены рудные гидротермы. Так мы нашли первое указание на высокотемпературный характер гидротерм, проникающих снизу в придонные воды и разрыхленные осадки океанических рифтов. Высокотемпературные изменения в осадках происходили, вероятно, в узкой зоне, видимо, непосредственно над трещинами или в засыпанных осадками трещинах, вдоль которых поступали горячие растворы к поверхности дна.

Но так ли высоки были эти температуры, как подсказывали лабораторные исследования? Не противоречат ли эти выводы законам природы?

Казалось вполне вероятным, что на пятикилометровых глубинах дна рифтов вы-

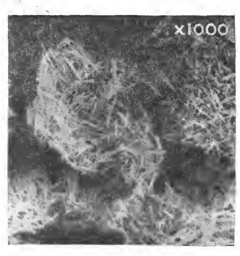
Остров Санта-Круст, поросший кактусовым лесом. Это одна из вершин подводного Галапагосского хребта, в рифтовой долине которого обнаружена активная гидротермальная деятельность.












сокие температуры более естественны, чем на склонах этих долин и на примыкающих гребнях, так как разогретые в глубинах Земли гидротермы быстрее достигнут дна углубленных рифтовых долин, чем участков хребта, возвышающихся над дном ущелий на 2—3 километра, а то и более. Но в том, что глубинные гидротермальные растворы на дне рифтов могут иметь температуру 300—400°С и выше, сомневались многие авторитетные специалисты. Казалось, что перегретые на глубине потоки должны смешиваться с очень холодными придонными водами, проникающими в толщу океанского дна на значительные глубины.

## ОДИН ОБРАЗЕЦ ХОРОШО, А ДВА ЛУЧШЕ

Другнм подтвержденнем высоких температур у поверхности дна рифтов стал обломок асбестоподобной породы, поднятый тогда же, в 1972 году, на борт «Дмитрия Менделеева» со дна впадины Хесса в одной драге вместе с вышеупомянутым образцом. Довольно крупный, около 20 сантиметров по наибольшему измерению, кусок легкой голубовато-серой породы приковал к себе вннмание необычным строением кристаллов, необычным составом. Он состоял из микрокристаллов кальцневых н магнневых мннералов (амфнболов, пироксенов и нового, еще нензвестного в природе сnликата), которые при растиранни в ступке имели свойства асбеста — зластичность, гнбкость.

Еслн суднть по условиям экспернментов, проводимых в Советском Союзе по сннтезу минералов, подобных зтим, то можно предположить, что в природе подобная совокупность могла образоваться прн температурах около 400—500°С.

Значнт, где-то в океане есть такие температуры?

Итак, в одной драге из впаднны Хесса мы получили с поверхности дна два образца гндротермально измененных осадков, вероятных свндетелей температур свыше 300°С. Остальные образцы нз этой драги тоже явно носили следы гндротермальных воздействий, но в гораздо меньшей степенн. Это позволило предположить, что высокотемпературные источннкн существуют только в какнх-то узких зонах. Казалось бы, есть доказательства. А сомнения снова прнходят. Температуры, реконструнрованные на основе экспериментальных данных, все-таки нельзя считать абсолютно достоверныmн. В эксперименте трудно предвидеть все сн-

Щеточки из тончайших свериающих гранями иристаллов пирротина и троилита выросли на поверхности рановин. (Фото под злентронным миироснопом при увеличении ×300 и ×1100).

Таи выглядит иусочеи асбестоподобной породы в злентронном мнnроснопе. Словно спрессованный войлои, тончайшие иголочии полностью заместили зерна первичного осадиа.

туации, возможные в природе... Вот если бы высокотемпературные гидротермы зафиксировать с помощью непосредственных измерений приборами!



Колониообразные постройки диаметром около двух метров возле выхода гидротермальных источников, колонны состоят из рыхлых сульфидных и окисных руд. Эти рудные тела увидели в рифте Восточно-Тихоокеанского поднятия (у 21° с. ш.) акванавты подводного аппарата «Сиана» и зарисовали.

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЧУДЕСА И ТАЙНЫ ЗАРОЖДЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Сомнений было немало, но мы продолжали верить в малопонятное явление: в то, что на дно рифтов поступают очень сильно разогретые растворы. Теперь сомнения остались позади. Рассеять их помогла та поистине большая удача, которая выпала группе американских, французских и мексиканских ученых в феврале — марте 1978-го и в апреле 1979 года. Они погружались на подводных аппаратах в осевую активную зону Восточно-Тихоокеанского поднятия на 21° с. ш. Этой группе не только посчастливилось отобрать образцы полиметаллических руд, которые могли образоваться лишь при высоких температурах. Им удалось зафиксировать высокую температуру растворов, выходящих из жерл и отлагающих вокруг себя рыхлые конусообразные постройки из соединений серы с металлами и окислов тех же металлов и кремнезема. Растворы в конусах имели температуру около 350°С. А в образцах руд, отобранных вокруг гидротермального источника, концентрации железа достигали 42,7 процента, цинка — 28,7 процента и меди — 6 процентов, что соответствует требованиям, предъявляемым к рудам при промышленной добыче.

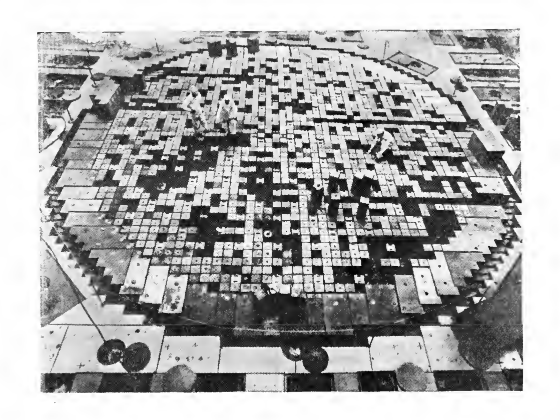
Это были рудные тела, отложившиеся когда-то и отлагающиеся сейчас в виде колониообразных построек диаметром около двух метров вокруг выхода гидротермальных источников.

●

Для того чтобы рудопроявления в океанических рифтах оказались интересными для промышленной эксплуатации, необходимы еще соответствующие масштабы этих проявлений. Пока единственным примером крупномасштабной рудоносности гидротерм в рифтах экономически выгодной для промышленной эксплуатации могут служить открытые в 1963—1965 годах рудные осадки одной из впадин Красноморского рифта. В настоящее время гидротермальное минералообразование и рудообразование в рифтах Индийского, Тихого и Атлантического океанов выглядит как закономерное явление, как характерная особенность рифтовых зон Мирового океана. Явление, существовавшее в геологической истории того или иного рифта или происходящее в современную эпоху. Явление, позволяющее надеяться на то, что во мраке океанических глубин таятся рудные тела, подобные тем, которые разрабатываются на суше, как, например, месторождение Троодос на Кипре, возникшее в условиях древнего срединно-океанического хребта.

Для оценки перспектив океанических рифтов материалов еще недостаточно. Но уже ясно, что энергия мантийных глубин, выходя в виде гидротерм на дно изолированных рифтовых ущелий, оказывается локализованной в узком пространстве, ограниченном отвесными склонами рифтов. Попадая в условия, благоприятные для рудоотложения, например, в многочисленные трещины в породах, вырвавшаяся из недр океанского дна гидротерма с растворенными в ней металлами способна концентрировать их, отлагать в виде прожилок в породах или в виде рудных тел в осадках. Такие прожилки в породах неоднократно находили на склонах рифтовых долин многие исследователи. Учитывая повышенную трещиноватость пород рифтовых зон и замкнутый характер рифтовых впадин, эти впадины можно рассматривать как ловушки на пути следования металлоносных растворов.

Смогут ли минеральные богатства океанических рифтов хотя бы отчасти восполнить то, что так расточительно израсходовано человечеством? Пока сложилось мнение, что обнаруженные рудопроявления (исключение составляют руды Красного моря) не представляют большого интереса для использования. Однако для окончательных выводов время еще не пришло. Во всяком случае, есть надежда на то, что современные процессы рудообразования в рифтах имеют широкое распространение.



Инженер К. ПОЛУШКИН, начальник отдела Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники (НИКИЭТ).

# АТОМН

**21 декабря 1973 года первый энергоблок Ленинградской атомной электростанции имени В. И. Ленина дал ток в сеть Северо-Западной энергетической системы СССР, и 1 ноября 1974 года он был выведен на проектную электрическую мощность — миллион киловатт.**

**Поздравляя ученых, конструкторов, строителей, монтажников и эксплуатационников с большой трудовой победой, товарищ Л. И. Брежнев в своем приветствии писал: «Вашим героическим трудом созданы крупнейший в мировой практике энергетический атомный реактор, уникальные турбины и другое оборудование, которые воплощают последние достижения науки и техники и передового производственного опыта».**

**Сегодня атомные энергетические блоки с такими реакторами надежно работают на Ленинградской, Курской и Чернобыльской атомных электростанциях.**

**О создании этих реакторов-богатырей, которые первыми в атомной энергетике СССР достигли рубежа мощности в миллион киловатт, о принципах и особенностях их работы рассказывает публикуемая статья.**

## ПРОДИКТОВАНО ЖИЗНЬЮ

Началом качественных изменений в структуре как советской, так и мировой энергетики по праву можно считать 1954 год, когда 27 июня дала промышленный ток первая в мире советская атомная электростанция (АЭС). Наступил новый этап развития теплоэнергетики: вместе с традиционными видами топлива (нефтью, углем и газом) для производства электроэнергии стала использоваться энергия атома.

Принципиальная схема получения энергии на тепловой электростанции (ТЭС), работающей на органическом топливе, и на АЭС одинакова: и на той и на другой тепло, выделившееся либо при сгорании

**На снимке слева:** реакторный зал одного из энергоблоков Ленинградской атомной электростанции имени В. И. Ленина; идет монтаж блоков верхней биологической защиты.




топлива, либо в результате деления ядер атомного горючего, передается воде, испаряет ее и образовавшийся пар направляется к турбине, которая служит приводом электрического генератора; отработанный пар конденсируется, и вода вновь направляется на нагрев и испарение. Если на ТЭС для сжигания топлива и получения пара используются паровые котлы, то на АЭС для получения тепла применяются ядерные реакторы, то есть устройства, в которых происходит управляемая, самоподдерживающаяся цепная реакция деления атомных ядер с выделением тепла; это тепло передается охлаждающему реактор веществу—теплоносителю.

В сравнительно короткий срок в Советском Союзе атомные электростанции по своим технико-экономическим показателям стали конкурентоспособными с электростанциями, работающими на органическом топливе.

Широкое внедрение АЭС в энергетику определяется рядом причин. Остановимся на наиболее существенных из них.

Это прежде всего усиливающаяся концентрация промышленности и, следовательно, увеличивающееся энергопотребление в наиболее освоенных центральных

ской части Советского Союза и некоторых отдаленных районах, ниже стоимости энергии, вырабатываемой тепловыми станциями.

Существенную роль играют и экологические факторы. Электростанции, сжигающие нефть или мазут, выбрасывают в атмосферу сернистый ангидрид, углеводороды, окислы азота, серы, свинца, ртути, а ТЭС, работающие на каменном угле, кроме того, еще и огромные количества золы.

На АЭС образуются радиоактивные отходы в виде газов, золей и жидкости. Однако по объему эти отходы сравнительно невелики, и на пути их движения во внешнюю среду они подвергаются тщательной очистке. Так, газовые сбросы, содержащие в основном радиоактивные благородные газы, перед поступлением в атмосферу проходят через газгольдер выдержки, где активность их существенно уменьшается за счет естественного распада; содержащийся в газах активный йод задерживается

# ЫЙ БОГАТЫРЬ

районах страны, где запасы органического топлива и гидроресурсов использованы уже практически полностью.

Транспортировка сюда органического топлива от далеко расположенных мест его добычи экономически не выгодна, так как необходимо перевозить колоссальные количества топлива, ведь для работы только одной ТЭС мощностью 1 млн. кВт требуется около 10 тыс. т каменного угля в сутки.

Передача на большие расстояния огромных мощностей электроэнергии связана со значительными затратами на сооружение линий электропередачи и неизбежными потерями энергии.

При этом не следует забывать, что любое органическое топливо — ценное сырье для химической промышленности.

В то же время в реакторе на получение тепла, необходимого для суточной работы АЭС мощностью 1 млн. кВт, расходуется около 100 кг ядерного горючего. Именно поэтому стоимость электроэнергии, полученной на АЭС, работающих в Европей-

угольными фильтрами. От золей газовые выбросы очищаются фильтрами из специальной ткани; коэффициент очистки составляет 99,99%. Жидкие сбросы подвергаются еще более серьезной очистке (выпариванию, фильтрации, выдержке), в результате которой их удельная активность не превышает допустимой для питьевой воды. Что касается отработавшего ядерного топлива, то оно направляется на заводы для переработки. Изотопы, имеющие практическую ценность, извлекаются, а остальная масса обрабатывается и подвергается захоронению с принятием необходимых мер безопасности.

Благодаря всем этим мероприятиям радиоактивная обстановка во внешней среде в районе расположения АЭС практически не отличается от естественной.

В пользу развития атомной энергетики говорит и сравнение способов использования топливных ресурсов.

На ТЭС топливо расходуется безвозвратно. Поэтому необходима все новая и новая разведка и освоение месторождений,

что в конечном счете ведет к уменьшению имеющихся его природных запасов.

В некоторых атомных реакторах одновременно с расходованием ядерного горючего возможно его образование, причем в количествах, превышающих сгоревшее. Такое расширенное воспроизводство основывается на том, что при каждом делении одного ядра атома, например, такого горючего, как плутоний-239, образуется в среднем 2,9 нейтрона; один нейтрон нужен для поддержания цепной реакции деления, а остальные могут быть использованы для производства нового делящегося элемента. При этом, конечно, не нарушаются никакие физические законы и топливо не образуется «из ничего» — просто из неделящегося изотопа урана-238, которого в природном уране содержится 99,3% (и только 0,7% делящегося изотопа урана-235) образуется новое ядерное горючее — плутоний-239. Такой процесс осуществим в реакторах на быстрых нейтронах, то есть нейтронах высоких энергий.

Возможность создания реакторов-размножителей (их еще называют бридерами, или реакторами-конверторами) не только доказана теоретически, но и практически реализована. У нас созданы и успешно эксплуатируются два энергетических реактора на быстрых нейтронах мощностью (электрической) 350 МВт и 600 МВт.

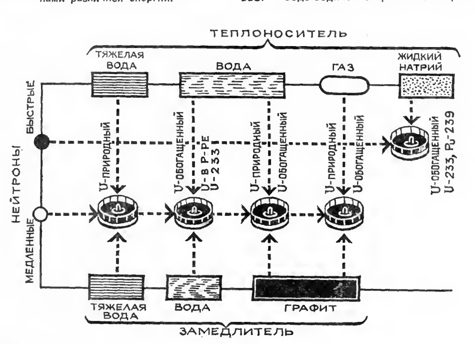
Такие реакторы пока еще не могут служить базовыми для широкого их использования в атомной энергетике. Связано это с тем, что стоимость сооружения АЭС с реакторами на быстрых нейтронах значительно превышает стоимость сооружения равных им по мощности ТЭС. Кроме того, приходится учитывать, что на первоначальную загрузку реакторов-конверторов требуется большое количество ядерного топлива. Успешное развитие технологии производства атомного энергетического оборудования, освоение новых конструкционных материалов, а также накопление нужного количества ядерного топлива делают возможным начать широкую программу сооружения таких реакторов до 2000 года.

**ДВА НАПРАВЛЕНИЯ**

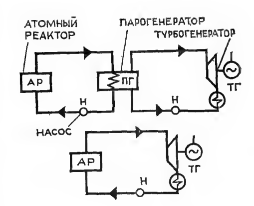
Существует много типов ядерных реакторов, которые различаются по характеру размещения топлива, по виду замедлителя, по виду теплоносителя, по используемому энергетическому спектру нейтронов. Естественно, строить на заводах одновременно большое число разных типов реакторов затруднительно из-за их существенного различия в конструкции и технологии изготовления. Поэтому широкому развитию атомной энергетики в Советском Союзе предшествовало проведение комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, целью которых был выбор основных (базовых) типов ядерных энергетических реакторов. При этом главными критериями были: высокая надежность и безопасность АЭС, оптимальные на определенный период технико-экономические показатели.

Сейчас в нашей стране на ближайшие 10—15 лет определились два основных направления в развитии атомной энергетики: одно базируется на реакторах водо-водяных с корпусами под давлением (типа ВВЭР — водо-водяной энергетический реак-

Основные типы энергетических атомных реакторов, работающих на различных замедлителях, теплоносителях и с нейтронами различной энергии.



Принципиальные схемы атомной электростанции: вверху — двухконтурная; внизу — одноконтурная.




тор), а другое — на канальных уран-графитовых реакторах (типа РБМК — реактор большой мощности канальный). Оба эти типа относятся к реакторам на тепловых, медленных нейтронах.

Корпусной реактор типа ВВЭР представляет собой стальной толстостенный цилиндрический сосуд диаметром 3,5—4,5 м и высотой 15—18 м со съемной крышкой, рассчитанный на давление до 160 атмосфер. Внутри такого корпуса размещена активная зона, состоящая из ядерного горючего и органов регулирования. Через активную зону с помощью насосов прокачивается теплоноситель — вода под давлением, которая отводит тепло от ядерного горючего, эта же вода служит и замедлителем нейтронов.

АЭС с такими реакторами работает по двухконтурной схеме: в реакторе происходит только нагрев воды, циркулирующей по замкнутому, первому контуру, а уже эта вода, охлаждаясь в специальных теплообменниках-парогенераторах, отдает тепло воде второго контура, испаряет ее, и пар направляется в турбину; вода после конденсации пара, отработавшего в турбине, возвращается на подпитку в парогенератор. Следует отметить, что при двухконтурной схеме пар, поступающий к турбинам, совершенно чистый, то есть не радиоактивен. Для замены выгоревшего ядерного горючего на свежее реактор надо остановить и расхолодить, после чего снимают крышку корпуса и с помощью специальных приспособлений проводят операции по перегрузке ядерного горючего.

Реакторы типа ВВЭР успешно работают на Нововоронежской, Кольской, Ереванской АЭС, будут применяться и на ряде строящихся станций.

Иные конструктивные и технологические принципы заложены в уран-графитовых реакторах канального типа, в которых замедлителем служит графит, а теплоносителем — вода.

Атомные электростанции с реакторами такого типа работают по одноконтурной схеме: пар для вращения турбины получается непосредственно в реакторе, и в него же возвращается вода после конденсации пара, отработавшего в турбине.

АЭС, работающие по одноконтурной схеме, проще работающих по двухконтурной по своим компоновочным решениям и не требуют сооружения весьма сложных и дорогостоящих парогенераторов. Однако пар, поступающий к турбинам, несколько радиоактивен, что требует принятия определенных мер по обеспечению безопасности при обслуживании турбинного оборудования, а также более широкого использования в этом оборудовании легированных сталей.

Теоретические и инженерные основы этого типа реактора разработаны и проверены на практике в Советском Союзе, поэтому он по праву может считаться советским национальным типом реактора. Следует вспомнить, что именно пуском реактора подобного типа на первой в мире атомной электростанции — Обнинской АЭС — было положено начало новой эры в мировой энергетике.

Опыт, накопленный в результате эксплуатации Обнинской АЭС, позволил развить идеи, заложенные в конструкцию этой станции, ее сердца — атомного реактора канального типа, и сделать следующие шаги, сыгравшие важную роль в развитии атомной энергетики. Здесь следует упомянуть о Сибирской АЭС и Белоярской АЭС, где уран-графитовые канальные реакторы выдержали серьезные испытания.

## ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Важным этапом в эволюции уран-графитовых канальных кипящих реакторов (их еще иногда называют водо-графитовыми, подчеркивая, что теплоносителем служит вода, а замедлителем — графит) явилось создание реактора такого типа мощностью 1 млн. кВт (реактор большой мощности канальный — РБМК-1000; 1000 — его мощность в мегаваттах), предназначенного для Ленинградской АЭС имени В. И. Ленина. Первый энергоблок с таким реактором был пущен на этой электростанции в 1973 году, второй — в 1975 году. С пуском в конце 1979 года третьего энергоблока-миллионника Ленинградская АЭС стала одной из самых крупных в Европе. В ближайшее время на Ленинградской АЭС войдет в строй еще один такой энергоблок-богатырь. Реакторы РБМК-1000 строятся или построены и на других АЭС страны — Курской, Чернобыльской, Смоленской.

Главный конструктор мощных канальных реакторов, как и атомного реактора нашей Первой АЭС,— академик Н. А. Доллежаль; научное руководство всем комплексом работ, связанных с созданием реактора этой серии, осуществлял академик А. П. Александров (ныне президент Академии наук СССР).

Какие же особенности реактора этого типа сделали его одним из основных на наших АЭС?

Прежде всего отметим большой опыт

конструирования и эксплуатации таких реакторов, накопленный отечественной наукой и техникой.

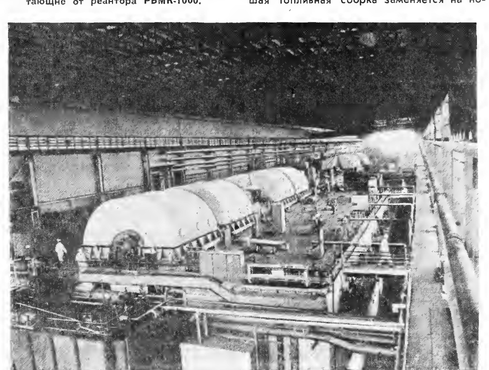
Реактор РБМК-1000 не имеет прочного внешнего стального корпуса, несущего давление, а топливные элементы — трубки из циркониевого сплава с таблетками из двуокиси урана размещаются в отдельных канальных трубах, в которые подается теплоноситель — вода; трубы эти проходят через отверстия в графитовой кладке, служащей замедлителем нейтронов (устройство реактора и принцип его работы поясняют рисунки на 6—7-й стр. цветной вкладки).

Отсутствие тяжелого корпуса, масса которого у реактора типа ВВЭР (той же мощности) достигает 500 т,— важное достоинство реакторов РБМК. Это освобождает промышленность от изготовления столь сложных, металлоемких и очень ответственных изделий. Более того, строительство АЭС с реакторами бескорпусного типа не требует для их создания специализированных машиностроительных заводов, так как изготовление таких реакторов с применением традиционной технологии под силу существующим заводам и не связано с их переоборудованием. Это, конечно, позволяет наладить выпуск реакторов типа РБМК в достаточно короткие сроки.

Широкие планы развития советской атомной энергетики, ускоренного наращивания ее мощностей будут эффективны лишь при условии организации индустриальных методов производства реакторов и их монтажа. При этом нельзя забывать и о такой общей тенденции современной техники, как увеличение единичной мощности агрегатов. Ведь именно этот путь открывает возможность повышения технико-экономических показателей АЭС, увеличивает их рентабельность, конкурентоспособность. Но с увеличением единичной мощности энергоблоков возрастают трудности их изготовления.

Следовательно, конструкция реактора должна позволять наращивать его единичную мощность, не требуя для этого коренной перестройки производства. Ясно, что достигнуть этого можно в том случае, если, например, в конструкции заложен блочный принцип. Тогда из унифицированных блоков можно собрать реактор практически неограниченной мощности. Конструктивные особенности канальных реакторов полностью удовлетворяют этим требованиям. Известно, например, что в Литовской ССР уже строится Игналинская АЭС с реакторами по 1,5 млн. кВт. Разрабатываются проекты реакторов мощностью 2 млн. кВт и более.

Одна из главных особенностей реакторов РБМК — возможность перегрузки топлива на работающем реакторе без снижения его мощности. Это улучшает экономические показатели АЭС, поскольку в данном случае практически не требуется, как это приходится делать в реакторах типа ВВЭР, заранее загружать в реактор «лишнее» ядерное топливо, предназначенное для восполнения выгорающего в процессе эксплуатации. В реакторе РБМК выгоревшая топливная сборка заменяется на но-



**Машинный зал Чернобыльской атомной электростанции; хорошо видны два турбогенератора мощностью по 500 МВт, работающие от реактора РБМК-1000.**

Пульт управления реактором РБМК-1000.



вую, свежую сборку без остановки реактора.

Существенно также, что весьма просто контролировать состояние каждого канала активной зоны реактора и в случае необходимости оперативно заменять, «на ходу», потерявшую герметичность топливную сборку.

К этому следует добавить, что многопетлевая система охлаждения реактора выполнена из трубопроводов относительно малого диаметра, а это повышает безопасность его работы.

И, наконец, еще одна существенная особенность реакторов типа РБМК. Как уже говорилось, они работают по одноконтурной схеме: образование пара происходит непосредственно в самом реакторе. Опыт эксплуатации Белоярской АЭС имени И. В. Курчатова показал, что в реакторах канального типа можно производить и ядерный перегрев пара, то есть получать пар с температурой 500—510°С. Это весьма заманчивая идея, так как позволяет отказаться от громоздких, дорогих парогенераторов и использовать на АЭС такие же турбогенераторы, какие выпускает промышленность для тепловых электростанций. Создание высокоэкономичных АЭС с ядерным перегревом практически целиком зависит от успехов в области материаловедения. Нужны сплавы для тепловыделяющих элементов — твэлов, которые бы отличались соответствующими теплофизическими свойствами, были бы при этом долгоживущими и относительно не дорогими. Важно, что успех в этом направлении, используя реактор типа РБМК, можно реализовать существенно проще и быстрее, чем в реакторах корпусного типа.

## РБМК-1000

Эта глава, которая должна дать общее представление об устройстве и работе реактора, ставшего сегодня одним из основных для нашей атомной энергетики, служит и пояснительным текстом к рисункам на 6—7-й стр. цветной вкладки, где изображен реактор РБМК-1000, и к схемам (стр. 50 и 51), поясняющим работу разгрузочно-загрузочной машины (РЗМ).

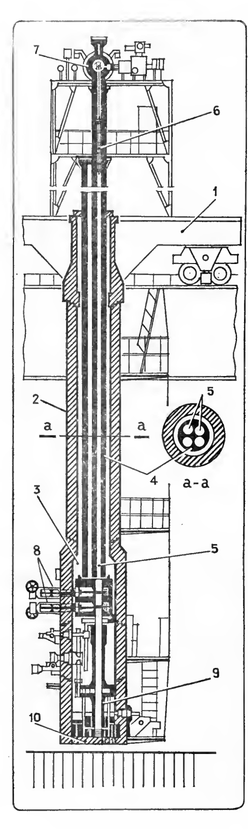
Главный корпус АЭС с реактором РБМК состоит из двух энергетических блоков злектрической мощностью по 1000 МВт, с общим турбогенераторным залом и раздельными помещениями для реакторов. Энергетический блок — это реактор с контуром циркуляции теплоносителя и вспомогательными системами, система трубопроводов и оборудования, по которым вода из конденсаторов турбин направляется в контур циркуляции теплоносителя, и два турбогенератора мощностью по 500 МВт каждый.

Теплоноситель — вода — циркулирует по двум параллельным системам (см. цветную вкладку). Каждая система включает в себя по два барабана-сепаратора, 24 опускных трубы, всасывающий и напорный коллекторы, 4 циркуляционных насоса, из которых три работают, а один находится в резерве, 22 раздаточных групповых коллектора, а также запорную и регулирующую арматуру.

От раздаточных групповых коллекторов вода с температурой 270°С по индивидуальным трубопроводам с помощью запорно-регулирующих клапанов распределяется по технологическим каналам. Омывая тепловыделяющие элементы, она нагревается до температуры насыщения, частично испаряется, и образовавшаяся пароводяная смесь также по индивидуальным трубопроводам от каждого канала поступает в барабаны-сепараторы. Здесь происходит разделение пароводяной смеси на пар и воду. Отсепарированная вода смешивается с питательной водой и по опускным трубам направляется к главным циркуляционным насосам. Насыщенный пар давлением 70 кгс/см$^2$ направляется по восьми паропроводам к двум турбинам. Отработав в цилиндрах высокого давления турбин, пар поступает в промежуточные сепараторы-перегреватели, где от него отделяется влага и он перегревается до температуры 250°С. Пройдя цилиндры низкого давления, пар поступает в конденсаторы. Конденсат проходит стопроцентную очистку на фильтрах, подогревается в пяти регенеративных подогревателях и поступает в деаэраторы. Оттуда вода при температуре 165°С насосами подается обратно в барабаны-сепараторы. Всего за час через реактор насосы прогоняют около 38 тыс. т воды. Номинальная тепловая мощность реактора составляет 3140 МВт; за час он производит 5400 т пара.

Реактор размещен в бетонной шахте квадратного сечения размером 21,6 × 21,6 м и глубиной 25,5 м. Вес реактора передается на бетон при помощи сварных металлоконструкций, которые одновременно служат биологической защитой. Вместе с кожухом они образуют заполненную смесью гелия и азота герметичную полость — реакторное пространство, в котором расположена графитовая кладка. Газ служит для поддержания температурного режима кладки.

Верхняя и нижняя металлоконструкции реактора засыпаны защитным материалом (горная порода серпентинит) и заполнены азотом. В качестве боковой биологи-




ческой защиты используются водяные баки.

Графитовая кладка представляет собой вертикально расположенный цилиндр, собранный из графитовых колонн с центральными отверстиями для технологических (парогенерирующих) каналов и каналов системы управления и защиты (на схеме они не показаны).

Так как при работе реактора в графитовом замедлителе выделяется примерно 5% тепловой энергии, то для поддержания необходимого температурного режима графитовых блоков и улучшения отвода тепла от графита к теплоносителю, протекающему в каналах, была предложена оригинальная конструкция колец твердого контакта. Разрезные кольца (высотой 20 мм) размещаются по высоте канала вплотную друг к другу таким образом, что каждое соседнее кольцо имеет надежный контакт по цилиндрической поверхности либо с трубой канала, либо с внутренней поверхностью графитового блока кладки, а также по торцам с двумя другими кольцами. Эффективность предложенной конструкции была проверена экспериментами на тепловом стенде. Опыт эксплуатации энергоблоков Ленинградской АЭС подтвердил возможность и простоту установки канала с графитовыми кольцами в технологический тракт и извлечение из него.

Технологический канал — это сварная трубная конструкция, предназначенная для установки в ней тепловыделяющих сборок (ТВС) и организации потока теплоносителя.

Верхняя и нижняя части канала сделаны из нержавеющей стали, а центральная труба диаметром 88 мм и толщиной стенки 4 мм в пределах активной зоны, высота которой 7 м, изготовлена из сплава циркония с ниобием (2,5%). Этот сплав меньше, чем сталь, поглощает нейтроны, имеет высокие механические и коррозионные свойства. Создание надежного герметичного соединения центральной циркониевой части канала со стальными трубами оказалось сложной задачей, так как коэффициенты линейного расширения соединяемых материалов различаются примерно

**Разгрузочно-загрузочная машина (РЗМ): 1 — кран с тележкой; 2 — контейнер; 3 — скафандр; 4 — магазин; 5 — пенал; 6 — захват; 7 — привод захвата; 8 — шиберы; 9 — стыковочный патрубок; 10 — нижняя подвижная биологическая защита машины. Схемы, поясняющие процесс перегрузки ядерного топлива с помощью РЗМ (стр. 51). А — с перегружаемого технологического канала 11 снимают верхнюю биологическую защиту реактора 12; после этого РЗМ перемещается так, чтобы ось стыковочного патрубка 9 совпала с осью технологического канала. Б — стыковочный патрубок опускается и с помощью надувных манжет 13 герметизирует технологический канал; захват 6 движется вниз, чтобы захватить головку 14 тепловыделяющей сборки (ТВС). В — после того как специальный ключ (на рис. не показан), находящийся в стыковочном патрубке, вывинчивает запорную пробку, ТВС извлекается захватом из технологического тракта 15 и втягивается в один из пеналов 5, после чего полость магазина перекрывается шиберами 8.**

в три раза. Решить ее удалось с помощью переходников сталь-цирконий, выполненных методом диффузионной сварки.

В технологическом канале (таких каналов 1693) размещают кассету с двумя тепловыделяющими сборками; каждая такая сборка состоит из 18 твэлов. Тепловыделяющий элемент представляет собой трубку из циркониевого сплава наружным диаметром 13,6 мм, толщиной стенки 0,9 мм с двумя концевыми заглушками, внутри которой помещены таблетки из двуокиси урана. Всего в реактор загружается около 190 т урана, содержащего 1,8% изотопа урана-235.

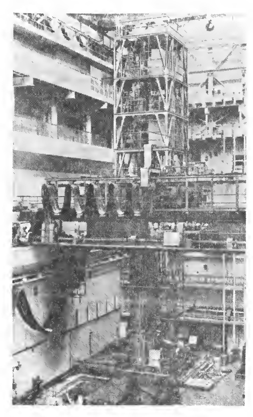
Как уже отмечалось, принципиальная особенность эксплуатации канальных реакторов большой мощности — возможность перегрузки ядерного топлива на работающем реакторе без снижения его мощности. Эту операцию производит специальная разгрузочно-загрузочная машина — РЗМ.

Основные части РЗМ — кран, контейнер, технологическое оборудование, системы наведения и органы управления.

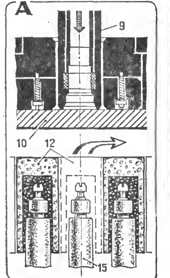
Мост и тележка крана имеют две скорости перемещения: быструю (9,75 м/мин.) и медленную (1,2 м/мин.). Быстрая скорость обеспечивает необходимую производительность машины, а медленная требуется для точного наведения на разгружаемый технологический канал.

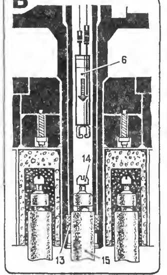
В тележку крана вварено массивное стальное кольцо, к которому крепится контейнер — стальной цилиндр внутренним диаметром 770 мм и толщиной стенки 500 мм, массой 200 т. Контейнер вместе со стальным кольцом — это биологическая защита, обеспечивающая безопасную работу персонала при работе РЗМ.

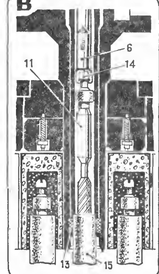
В нижней части контейнера — две системы точного наведения на канал: оптико-



телевизионная и контактная. Внутри контейнера находится скафандр, представляющий собой корпус высокого давления. В верхней части скафандра расположены захват, цепи с цепеприемниками, привод для перемещения захвата и управления им, а также устройства контроля и ограничения сил, которые действуют на захват и на



ТВС при ее установке и извлечении, ключ герметизации. Эти механизмы позволяют: производить герметичное соединение с технологическим каналом, его разгерметизацию, извлекать отработавшую тепловыделяющую сборку с подвеской, устанавливать свежую тепловыделяющую сборку и, наконец, проводить герметизацию технологического канала с помощью запорной пробки.

В центральной части скафандра размещается магазин с четырьмя пеналами — в них устанавливаются свежие и отработавшие кассеты с подвесками. Магазин оборудован специальным душирующим устройством для охлаждения тепловыделяющих сборок при их выгрузке. В нижней части скафандра находится стыковочный патрубок, подвижная часть которого стыкуется с головкой технологического канала и уплотняется на канале с помощью специальных надувных манжет.

Управление РЗМ дистанционное: из помещения операторов, которое находится за стенкой центрального зала.

## ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Одно из самых важных требований, предъявляемых к ядерным энергетическим реакторам,— безопасность АЭС во всех режимах ее работы, как нормальных, так и аварийных. Это значит, что надо обеспечить достаточную защиту обслуживающего персонала и населения от облучения, а также не допустить загрязнения радиоактивными веществами окружающей местности выше установленных норм. Причем это в равной мере относится и к условиям длительной эксплуатации и к аварийным ситуациям, которые могут возникнуть на АЭС.

Следовательно, должно быть обеспечено надежное прекращение цепной реакции деления при любых аварийных ситуациях; надежное охлаждение активной зоны в нормальных эксплуатационных, а также аварийных режимах, связанных с выходом из строя различного оборудования. Кроме того, необходимо так организовать управление реактором, чтобы не допустить разрушения оболочек твэлов при любых возможных разрывах трубопроводов циркуляционного контура и, конечно, не допустить выброса радиоактивного теплоносителя за пределы АЭС или за пределы специальных локализующих устройств.

Гарантировать выполнение всех этих условий призвана система управления и защиты (СУЗ) реактора РБМК. Нейтронная мощность контролируется во всем диапазоне ее изменения, начиная с подкритического состояния. При обесточивании установки, разгерметизации крупных трубопроводов, а также по сигналам превышения мощности или скорости ее нарастания СУЗ реактора обеспечивает быстрое полное прекращение реакции деления.

Исследование аварийных ситуаций, связанных с выходом из строя технологического оборудования, показало, что в ряде случаев нет необходимости останавливать реактор, а достаточно снизить его мощность до безопасного уровня. Сохранение энергетического режима существенно улучшает технико-экономические показатели АЭС.

Чтобы исключить аварийное повышение давления в циркуляционном контуре при остановке одной или обеих турбин, излишки пара сбрасываются через быстродействующие редукционные установки в конденсаторы турбин или через систему предохранительных клапанов в пароприемный узел.

Предусмотрены также технические средства, которые обеспечивают безопасность АЭС при авариях, вызванных разгерметизацией циркуляционного контура. Применительно к реактору типа РБМК исследованы аварийные ситуации при разрывах трубопроводов циркуляционной петли в наиболее опасных сечениях с точки зрения воздействия на активную зону. В результате исследований определены признаки обнаружения аварий, алгоритм срабатывания аварийной защиты, температурный режим тепловыделяющих элементов, схема, параметры и алгоритм срабатывания системы аварийного охлаждения реактора, временные и интегральные выбросы теплоносителя, определяющие производительность локализующих устройств. Все эти данные используются для управления атомной электростанцией, которое осуществляется централизованно с помощью информационно-вычислительного комплекса «Скала».

Для своевременного обнаружения течей предусмотрена система контроля целостности технологических каналов.

Наиболее опасен по своему воздействию на активную зону гипотетический разрыв коллектора, находящегося под напором главных циркуляционных насосов, так как при этом мгновенно прекратится подача теплоносителя в технологические каналы поврежденной циркуляционной петли. Чтобы в этом случае не расплавились тепловыделяющие элементы, в каналы петли необходимо подавать теплоноситель от автономной системы аварийного охлаждения реактора. Такая система у реактора РБМК состоит из двух подсистем: основной, имеющей гидроаккумулирующий узел, и подсистемы длительного расхолаживания, использующей специальные насосы и запасы воды в баках. Гидроаккумулирующая система обеспечивает охлаждение тепловыделяющих элементов аварийной петли и не позволяет температуре кратковременного разогрева оболочек тепловыделяющих элементов подняться выше допустимой температуры, которая регламентирована Международными правилами безопасности.

Следует подчеркнуть, что весь комплекс принятых мер обеспечивает возможность надежной и безопасной эксплуатации энергоблоков с реакторами РБМК-1000, что подтверждено прежде всего опытом работы гиганта атомной энергетики — Ленинградской АЭС имени В. И. Ленина.

# СОЛДАТ ЛЕНИНСКОЙ ГВАРДИИ

**Л. ВОЛКОВ-ЛАННИТ,**
заслуженный работник культуры РСФСР



Дмитрий Ильич Лещенко.
Фото П. Свищова-Паоло. 20-е годы. Снимок публикуется впервые.

В исторической энциклопедии можно прочитать небольшую заметку о Дмитрии Ильиче Лещенко (1871—1937), участнике революционного движения в России, члене КПСС с 1900 года.

Какая большая жизнь кроется за скупыми строками биографической справки, какой крупной личностью он был.

Перед нами человек разносторонних интересов. По образованию химик, он увлекался живописью, поэзией, музыкой, фотографией. К тому же недурно пел, играл на скрипке и дирижировал хором.

В 1904 году Анна Ильинична Ульянова-Елизарова, работавшая в питерской парторганизации, передала ему как-то печатные ноты «Интернационала», еще мало известного в ту пору в России. Д. И. Лещенко немедля разучил мелодию и размножил ее в нотной записи на специально изготовленном им гектографе...

Лещенко участвовал в шествии к Зимнему в «кровавое воскресенье» 9 января 1905 года. Был сильно избит. И все же помогал отвозить тяжелораненых в Обуховскую больницу и остался там дежурить.

В дни первой революции Лещенко вошел в боевую организацию по изготовлению и хранению взрывчатых веществ и снарядов. Жандармы сбились с ног в тщетных попытках узнать, откуда рабочие дружины добывают ручные бомбы...

В том же 1905 году — на всю жизнь памятная встреча (личное знакомство) с Владимиром Ильичем Лениным.

Н. К. Крупская вспоминает: «Секретарем «Новой жизни» и всех последующих большевистских газет того времени был Дмитрий Ильич Лещенко, он же заведовал хроникой, был корреспондентом, дававшим сведения с заседаний Думы, выпускающим и пр.».

Газетой руководил Ленин. Как уточняет Надежда Константиновна, «он работал целыми днями в редакции, которая собиралась не только в «Новой жизни», но и в квартире Лещенко на Глазовской улице».

В квартире Лещенко бывали А. В. Луначарский, В. В. Воровский, В. Д. Бонч-Бруевич, Е. Д. Стасова, А. М. Коллонтай и другие выдающиеся соратники Владимира Ильича.

«Днем, после часа или двух,— вспоминает позднее Лещенко,— квартира наполнялась товарищами и во всех трех комнатах писали...»

Сюда пришел Ленин вечером 9(22) мая 1906 года после того, как он долго петлял по улицам петербургских окраин, сбивая со следа полицию. Днем Владимир Ильич выступал на трехтысячном митинге в Народном доме графини Паниной. В своей речи он разоблачил кадетскую политику закулисных переговоров с самодержавием и призвал бороться до полной победы рабочего класса. Полиция проморгала оратора. «Карпов» — так назвал себя оратор — успел скрыться. И вот он у знакомого подъезда дома № 27/34 на углу Глазовской и Звенигородской, поднимается, как обычно, на четвертый этаж, где снимали квартиру Лещенко.

В комнате, где Владимиру Ильичу предстояло ночевать, на этажерке стояло много книг по искусству, в основном монографии о великих художниках мира — издания искусствоведа Г. Кнакфусса.

Луначарский вспоминает, что на другой день после того, как Ленин ночевал на Глазовской у Лещенко, был такой разговор. «Какая увлекательная область — история искусств. Сколько здесь работы для марксиста. Вчера до утра не мог заснуть, все

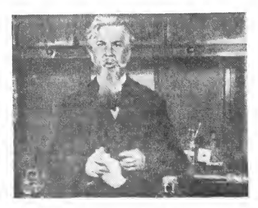
В. И. Ленин в гриме и парике. Снимок сделан для нелегального удостоверения на имя рабочего К. П. Иванова, по которому Ленин выехал в Финляндию, скрываясь от преследования Временного правительства. Фото Д. И. Лещенко. Разлив, август 1917 г.





А. В. Луначарский, Д. И. Лещенко и В. В. Маяковский выходят из здания Кинокомитета. Москва, 28 мая 1918 г.

Д. И. Лещенко в роли профессора Хрустина. Кадр из фильма «Уплотнение». Петроград, 7 ноября 1918 г.



рассматривал одну книгу за другой. И досадно мне стало, что у меня не было и не будет времени заняться искусством».

В 1906—1907 годах Владимир Ильич вынужден был жить вне Петербурга в «ближней эмиграции». Он поселился возле станции Куоккала на даче «Ваза» — так ее прозвали потому, что на резных воротах было изображение вазы. Лещенко был одним из звеньев, связывающих В. И. Ленина с петербургскими товарищами. «Почти ежедневно приезжал на «Вазу» Дмитрий Ильич Лещенко,— пишет Н. К. Крупская.— Вечером я привозила всяческие питерские новости и поручения».

На V съезде партии (1907 г., Лондон) Лещенко под фамилией Шатов — делегат съезда с совещательным голосом. Его избрали членом протокольной комиссии.

Подготовка и проведение съезда отняли у Ленина много сил. Он переутомился и очень нуждался в отдыхе. В июне выехал в Финляндию к маяку Стирсуддеи, где жила семья большевички Л. Книпович. Туда вскоре приехала и Н. К. Крупская. «В Стирсуддене мы чудесно провели время: лес, море, дичее дикого. Рядом только большая дача, где жил Лещенко с женой... Добрую часть дня мы проводили с Ильичем у моря или ездили на велосипеде. Велосипеды были старые, их постоянно надо было чинить то с помощью Лещенко, то без его помощи, чинили старыми калошами и, кажется, больше чинили, чем ездили...»

Вспоминая те летние дни, проведенные рядом с Лениным, Лещенко добавляет такую подробность к воспоминаниям Надежды Константиновны: «Там же была консерваторская певица, и мы все вечерами собирались. Сначала пелись обыкновенные песни: «Дубинушка», «Обитель», «Из страны» и т. д. Владимир Ильич все время подпевал. Затем он вставал и требовал «серьезной музыки», т. е. выступлений певицы».

Деятельность революционера-подпольщика совмещалась у Д. И. Лещенко с научной и педагогической работой в области химии и занятиями фотографией.

В 1909 году вышел фундаментальный труд Д. И. Лещенко «Химия в промышленности» (издательство А. С. Суворина), популярное изложение начал химической технологии.

Работая в большевистской газете «Звезда», Лещенко в 1911 году ездил по делам редакции в Лонжюмо под Парижем, где в то время жил Владимир Ильич Ленин. С первых дней Февральской революции Д. И. Лещенко был секретарем редакции «Известий Петроградского Совета рабочих и крестьянских депутатов».

Когда в августе 1917 года срочно потребовалась фотокарточка В. И. Ленина в парике и гриме для поддельного удостоверения, сделать ее было поручено Дмитрию

В. И. Ленин в кругу родных. На снимке — В. И. Ленин, Н. К. Крупская, А. И. Елизарова, М. И. Ульянова, Д. И. Ульянов, Г. И. Лозгачев.
Фото Д. И. Лещенко. Москва, ноябрь 1920 г.



Ильичу. Позднее Д. И. Лещенко подробно описал эту свою поездку к Ленину в Разлив и рассказал, как делалась эта уникальная фотография. В сборнике «Ленин в Октябре» (Политиздат, 1957 г.) можно найти воспоминания Д. И. Лещенко «Как я фотографировал Ленина».

Сохранились негативы этих фотографий. Опытный конспиратор, Лещенко их сохранил, спрятав их меж трубками паяльной горелки Бунзена.

Как известно, с удостоверением на имя сестрорецкого рабочего Константина Петровича Иванова, на котором была наклеена сделанная Лещенко фотография, Ленин благополучно добрался до Гельсингфорса. Вскоре Лещенко сфотографировал, и тоже для подложного пропуска, Н. К. Крупскую, выезжавшую к Владимиру Ильичу. На снимках Надежда Константиновна неузнаваема: одета крестьянкой, на голове платок, повязанный до бровей.

●

В «Справочнике по городу Петрограду за 1918 год» в разделе «Комиссариат народного просвещения» читаем:

«Секретарь народного комиссара — Д. И. Лещенко;

Отдел научно-кинематографический — Д. И. Лещенко;

Комиссия содействия фотографии, фототехники и фотопромышленности — Д. И. Лещенко».

Один в трех ипостасях. Такова была специфика времени.

30 апреля 1918 года при Наркомпросе был учрежден «Киносев». Странное на современный слух слово означает: «Петроградский областной кинематографический комитет Союза Северных коммун». Председателем «Киносева» был назначен Д. И. Лещенко. Киноделу он отдает теперь все силы души.

Сохранилось фото, на котором запечатлены А. Луначарский, Д. Лещенко, В. Маяковский — трое соратников по борьбе за молодое советское искусство.

К празднику первой годовщины Великого Октября нарком просвещения А. В. Луначарский написал киносценарий под названием «Уплотнение». Тема была актуальной: переход буржуазной интеллигенции на сторону Советской власти.

В квартиру профессора Хрустина вселяют из подвала семью слесаря Пульникова. Вынужденное общение приводит к раздорам. Но жизнь вносит свою поправку: в дочь рабочего влюбляется сын профессора, а сам профессор соглашается читать лекции в районном клубе. В заключительных кадрах оба отца на праздничной демонстрации. Они идут в одной колонне, что должно было символизировать союз труда и знаний...

Вручая сценарий Лещенко, Луначарский сказал:

— Обойдемся без кинозвезд! Председатель Петроградского кинокомитета сыграет не хуже Московского. (Имелось в виду, что председатель Московского отделения «Киносева» Н. Ф. Преображенский, не уговорив никого из маститых киноактеров сниматься в агитке Демьяна Бедного «О попе Панкрате, тетке Домне и явленной иконе в Коломне», вынужден был сам сниматься в роли попа.)

И вот Д. И. Лещенко играет роль профессора Хрустина. Ему приклеили окладистую бороду, оставили его же «профессорское» пенсне на шнурке. Картину отсняли за восемь дней (режиссер А. Пантелеев, оператор В. Лемке). Художник В. Сварог сделал рекламный красочный плакат.

«Уплотнение» — первенец советского игрового кино. На экран он вышел в знаменательную дату — 7 ноября 1918 года.

●

Содружество Луначарского и Лещенко перешло в дружбу. «Мое отношение к кинематографу,— писал Луначарский,— было тесно связано с отношением к фотографии. В значительной степени это объяснялось тем, что моим ближайшим сотрудником был т. Лещенко, работавший в области фотографии. Я помог ему создать одно из немногих, может быть, даже единственное, высшее учебное заведение фототехники в Ленинграде».

Речь идет о возникшем в том же 1918 году по инициативе видных петроградских ученых Высшем институте фотографии и фототехники. Дмитрий Ильич Лещенко был организатором и душой этого дела. Выступая на торжестве открытия института, Луначарский сказал:

«Фотография нужна каждому на всю жизнь. Как каждый образованный человек обязан иметь часы, так он должен уметь владеть карандашом и фотографической камерой. И это со временем будет, как всеобщая грамотность вообще, так и фотографическая грамотность в частности. И будет

это гораздо скорее, чем думают некоторые скептики».

Лещенко смолоду увлекался фотопортретами. «В старое, дореволюционное время, когда наша партия жила в подполье, фотографировать товарищей было совершенно недопустимо по конспиративным условиям,— пишет он в уже цитированной статье «Как я фотографировал Ленина».— Поэтому из очень многих товарищей, с которыми я близко сталкивался за свою жизнь, чьи портреты так важно теперь иметь, мною сфотографирован только один т. Луначарский (в 1906 году). Затем он же — вскоре после его приезда из эмиграции весной 1917 года».

Еще одна должность Д. И. Лещенко — заведующий Всероссийским фотокиноотделом (ВФКО). 24 февраля он направил в Наркомпрос докладную записку об учреждении коллегии ВФКО. В записке приведены мысли и высказывания В. И. Ленина о кино.

...Время было, по выражению Луначарского, «гремучее». На стене Страстного монастыря висела огромная раскрашенная карта боевых действий. Лещенко показал Ленину кадры фронтовой кинохроники: освобожденный Орел, захваченный у белых бронепоезд с лозунгом «На Москву!».

Владимир Ильич высоко оценил работу военных кинооператоров. Спросил, по какой категории они снабжаются, и распорядился перевести их на академический паек.

12 июня 1920 года В. И. Ленин получил из Сибири фотографии и документы о суде над министрами Колчака. Ознакомившись с материалами, он переслал их Д. И. Лещенко. В сопроводительном письме Владимир Ильич предложил ему «немедленно приготовить снимки с этих фотографий» и включить их в документальные фильмы «для самого широкого распространения». Письмо заканчивалось предписанием: «Об исполнении извещать меня 2 раза в неделю».

В «Петроградской правде» от 8 сентября 1920 года читаем: «Несколько месяцев назад Председатель Совнаркома В. И. Ленин в беседе с заведующим отделом фотокино Д. И. Лещенко между прочим заметил, что было бы весьма целесообразно с помощью кинофильма ознакомить широкие массы с земледелием и рабочей жизнью на фабриках и заводах Запада и Америки, продемонстрировать обработку земли при помощи современных технических усовершенствований...»

...Поздней осенью того же 1920 года Лещенко навестил В. И. Ленина и Надежду Константиновну Крупскую в их кремлевской квартире. При нем был фотоаппарат, и он сфотографировал Ильича в кругу родных.

«День был очень пасмурный,— вспоминает Лещенко,— было уже больше пяти часов, все давно собрались, а Владимир Ильич задержался в помещении Совнаркома, так что когда я снимал, было уже совсем темно, а искусственного освещения не было никакого. Владимир Ильич был тогда совершенно здоров, он пришел несколько усталым, но настроение у него было веселое».

Из-за недостаточного освещения негатив получился нечетким. Разные средства испробовал опытный химик, чтобы восстановить детали изображения. Только через пять лет Дмитрий Ильич обнародовал результат своих экспериментов: журнал «Прожектор» опубликовал улучшенный отпечаток этой исторической фотографии. Теперь она достояние Центрального партийного архива Института марксизма-ленинизма.

С января 1922 года Лещенко снова в Петрограде. И опять новая должность: директор «Севзапкино». За год существования творческий коллектив предприятия подготовил и выпустил в прокат шесть игровых картин. Две из них («Скорбь бесконечная» и «Чудотворец») по инициативе директора отправили за границу, а взамен приобрели киносъемочную аппаратуру.

С 1923 года Д. И. Лещенко — бессменный член Ленинградского Совета. Общественную деятельность он сочетает с научной. Избран ректором педагогического института имени Герцена. Много сил отдает своей основной профессии — химика. Читает лекции, редактирует, переводит с немецкого учебные пособия. В 1926 году вышло в его переводе обстоятельное исследование Э. Валенты «Химия фотографических процессов».

Дмитрий Ильич был также членом коллегии Народного комиссариата просвещения. «Дорогой Дмитрий Ильич,—писала ему Н. К. Крупская в 1935 году,— как Ваше здоровье?.. В Москве затеяно сейчас большое дело — создается под руководством ЦК Музей Ленина — недалеко от Красной площади... Мне думается, Вы особенно много можете присоветовать. Может, у Вас сохранились какие-нибудь фото Ильича или его записочки... Крепко жму руку. Н. Крупская».

Он жил увлеченно и в стремительном беге годов не заметил, как состарился. Только сердце все чаще напоминало о своем присутствии. Но... лизнет пробочку нитроглицерина и доверительно улыбнется настенным часам, тем, что когда-то висели в комнате, где ночевал Ленин... и снова за работу.

9 ноября 1937 года Д. И. Лещенко скончался. Он похоронен на «коммунистической площадке» кладбища Александро-Невской лавры. В сорок втором фашистская фугаска смешала его могилу с другими...

●

Есть имена, от упоминания которых, словно от камня, брошенного в воду, разбегаются и ширятся круги воспоминаний. В 1976 году вышла книжечка о зачинателях советской кинематографии. Там сказано о Лещенко:

«В нем видели человека незаурядного, обладающего широким кругозором партийного и государственного деятеля. Знали,




## САХАРУ СОЗДАЛ ХОЛОД

Самая большая пустыня нашей планеты, занимающая площадь более семи миллионов квадратных километров, не всегда имела современный облик. Количество выпадающих в этом районе осадков зависит от закономерности общей циркуляции атмосферы. Любые изменения в характере этой циркуляции сказываются на режиме увлажненности.

Советский климатолог И. И. Борзенкова исследовала колебания увлажненности Сахары за последние 40 тысяч лет, она установила, что на протяжении этого времени границы пустыни неоднократно смещались то к югу, то к северу, а в отдельные периоды пустыня исчезала вовсе, и на месте теперешних барханных песков шумели леса саванны. Именно в один из таких периодов «влажной Сахары» произошел расцвет культуры неолита, известный по уникальным наскальным рисункам.

И. И. Борзенкова установила, что существует связь между увлажненностью Сахары и похолоданиями или потеплениями во всем северном полушарии. Так, 18—20 тысячелетий назад, когда мощные ледники покрывали север Америки и Европы, Сахара страдала от наибольшей засушливости. Межледниковые эпохи принесли улучшение климата в Сахаре, и площадь пустыни сокращалась. Усиление сухости, которое наблюдалось пять тысяч лет назад, соответствует активизации ледников.

Таким образом, Сахара может служить своего рода индикатором климата северного полушария. Интересны такие данные: в последние пятьсот лет засухи на севере Африки повторялись регулярно каждое столетие по 5—7 лет и все эти периоды соответствуют годам похолоданий в Европе. Например, похолодание 60-х годов XX века соотносится с катастрофической десятилетней засухой в Мали, Чаде и Нигере.

Влагу в район Сахары может приносить муссон Гвинейского залива, при потеплениях он проникает дальше на север, и над Сахарой выпадают дожди, а при похолоданиях в районе Сахары властвует иссушающий пассат.

## АТМОСФЕРА ЗАЩИЩАЕТСЯ ОТ ИЗЛИШКОВ ТЕПЛА

Возрастающие из года в год выбросы тепла в атмосферу вызывают беспокойство климатологов. Некоторые зарубежные ученые считают, что уже к середине XXI столетия наступит катастрофический перегрев атмосферы. Известный советский климатолог, директор главной геофизической обсерватории имени А. И. Воейкова (ГГО) Е. П. Борисенков высказывает несогласие с таким мнением.

В ГГО поставлены численные эксперименты с помощью специальной модели общей циркуляции атмосферы, где учитываются все основные факторы формирования климата и погоды. В уравнения, отражающие естественные атмосферные процессы, ввели показатели, характеризующие воздействие искусственных источников тепла, с учетом возможного их усиления.

Например, условно был задан мощный источник тепла в районе Великих озер Северной Америки. Машина показала, что это вызовет местное повышение температуры (вполне реальное) на 12°С. Реакция атмосферы оказалась несколько неожиданной. Изменения произошли на значительном удалении от источника искусственного тепла: в Арктике, в Восточной Европе, на западе и востоке Сибири температура повысилась, а над Исландией, Беринговым морем, Юго-Восточной Азией и Мексиканским заливом — понизилась.

Однако в масштабе всего полушария энергетика атмосферы в результате выброса дополнительного теплового «заряда» изменится незначительно. Возможны перестройки динамики атмосферы. Уменьшатся контрасты температур между высокими и низкими широтами. Это вызовет ослабление общей циркуляции атмосферы, что, в свою очередь, приведет к некоторому замедлению глобального повышения температуры.

По мнению Е. П. Борисенкова, катастрофический перегрев атмосферы в ближайшее столетие не угрожает. Атмосфера еще сможет «защищаться». За это время человек должен будет найти способ нейтрализации излишков тепла на Земле.

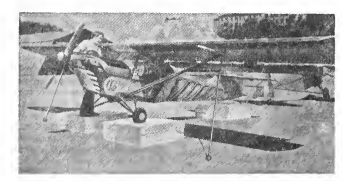
---

что он химик, профессор, но ученый никогда не заслонял в нем революционера-подпольщика»...

В 1961 году Всесоюзная книжная палата издала сводный каталог библиотеки В. И. Ленина в Кремле. Каталог включает более 8400 названий книг и журналов, находившихся в личном пользовании Владимира Ильича. В перечне авторов пять раз назван Д. И. Лещенко. Он переводчик с немецкого работ К. Каутского и В. Либкнехта. Еще в 1906 году петербургское издательство «Утро» выпустило в его переводе и с предисловием, подписанным — Н. Ленин, брошюру К. Каутского «Нет больше социал-демократии!». Д. И. Лещенко перевел также Эрфуртскую программу. Книга дважды издавалась у нас при жизни Ленина (в 1918 и 1922 гг.).

В каталоге названа и переведенная Дмитрием Ильичом брошюра В. Либкнехта «Никаких компромиссов, никаких избирательных соглашений». Она тоже снабжена предисловием В. И. Ленина.

Многое уходит из памяти, как песок из горсти. Но никогда не будет забыта блистательная когорта первых ленинцев, в которую входил и Д. И. Лещенко.



### СТУДЕНЧЕСКИЕ САМОЛЕТЫ

Спроектировали и построили их члены студенческого конструкторского бюро Куйбышевского авиационного института. У «Стрекозы» взлетная скорость 40—45 километров в час, а максимальная в полете — 100 километров в час. Масса при полной загрузке — около 230 килограммов. Деревянный винт приводится во вращение лодочным мотором «Вихрь-25», переделанным на воздушное охлаждение.

«Шмель» в полете может развивать скорость около 120 километров в час. Масса его — 310 килограммов. Мотор — мотоциклетный, мощность — около 28 кВт (38 л. с.).

### ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КОМПЛЕКС «ФОТОН-2»

В Челябинском политехническом институте действует оригинальный комплекс телевизионно-электронной аппаратуры, включая ЭВМ, который позволяет интенсифицировать учебный процесс. С помощью этого оборудования можно в любой момент проиллюстрировать лекцию кинопрограммой, видеофильмом, диапозитивом, рисунком, чертежом, формулой, укрупняя и выделяя деталь, на которой желательно заострить внимание. В любой момент можно и проконтролировать студентов, как ими усвоен материал.



### АЗОВСКОМУ МОРЮ ТРЕБУЕТСЯ ПОМОЩЬ

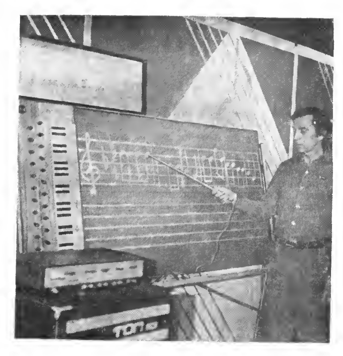
Бассейн Азовского моря — крупный экономический регион страны. Двадцать областей с высокоразвитой индустрией тяготеют к Азовскому морю. Примерно седьмая часть населения нашей страны проживает в этом районе. И год от года города и села, промышленность и земледелие отнимают у рек, питающих море, все больше и больше пресной воды. Это привело к увеличению солености моря и сокращению рыбных стад. Пагубно отразилось на рыбном поголовье и строительство крупных водохранилищ. До сороковых годов Азовское море давало пятую часть рыбы, вылавливаемой в нашей стране. В том числе такие ценные породы, как осетровые. В благоприятные годы вылавливалось до 300 тысяч тонн рыбы, из них более половины — ценные породы. С конца пятидесятых годов уловы ценной рыбы сократились в тридцать пять раз.

В начале девятой пятилетки ученые океанологи, биологи, строители и ряд других предложили Схему комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна Азовского моря.

Прорабатывались многочисленные предложения, и в том числе такие, как переброска стока из бассейна Волги, сужение Керченского пролива и перекрытие его плотиной. В ГОИНе (Океанографическом институте) проводились сложные

расчеты, и они показали реальную возможность уменьшения солености воды Азовского моря и поддержания оптимального уровня содержания солей. Создание гидроузла по строго определенному проекту в Керченском заливе позволит в течение определенного срока возродить прежнюю морскую фауну и рыбопродуктивность бассейна.

Ученые считают, что есть все основания полагать, что к Азовскому морю вернется его былая слава рыбной житницы страны.



## ПОЕТ КЛАССНАЯ ДОСКА

Как только кончик указки прикасается к нарисованной на классной доске ноте, нота начинает звучать. Если записать на доске музыкальную фразу (разумеется, нотными знаками), эту фразу с помощью указки можно проиграть. Принцип устройства не сложен: указка, касаясь поверхности классной доски, замыкает контакт и включает электронный имитатор звука.

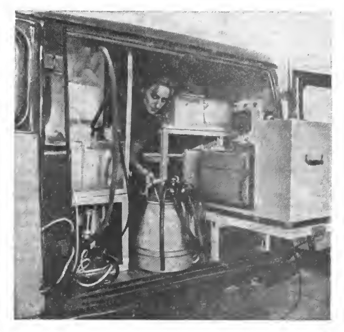
Выпуск поющих классных досок освоен в Калужском производственном объединении.

## СТО ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Здоровье и продуктивность дойных коров и кобылиц в хозяйствах, где применяется машинное доение, во многом зависят от состояния доильных аппаратов. Иными словами, техника доения должна быть под непрерывным контролем. При стойловом содержании скота в стационарных условиях такой контроль осуществить легко, как легко устранить и возникающие неполадки. Иное дело, когда скот пребывает на пастбищах, удаленных от пунктов технического обслуживания: до недавнего времени не удавалось создать мобильные СТО — станции технического обслуживания доильных установок и аппаратов.

Группа сотрудников Кишиневского сельскохозяйственного института имени М. В. Фрунзе, занимаясь проблемами пастбищного животноводства, разработала малогабаритный прибор, который позволяет имитировать процесс доения и проводить тонкую диагностику доильных аппаратов в полевых условиях. Диагностика настолько тонкая, что позволяет определять динамику жесткости сосковой резины аппарата в любой фазе доения.

Диагностический прибор, а также оборудование, необходимое для технического обслуживания доильных установок и устранения выявленных неисправностей, смонтированы в микроавтобусе высокой проходимости.



# ЛЕГЕНДА О ПРИШЕЛЬЦАХ

**Владимир ГУБАРЕВ.**

У Ветрова угнали машину. Он узнал об этом утром, в половине девятого.

Так рано ему не звонили. Друзья знали, что со смены он приезжает далеко за полночь. Ольга тоже устроилась в вечернюю смену, и весь этот год, пока будет идти четвертая экспедиция, они будут жить по времени Хабаровска («если, конечно, нам повезет»,— заметил однажды на оперативке Елисеев).

Ольга поначалу рассердилась.

— У тебя вечно не как у людей,— сказала она,— ни в театр не сходишь, ни в гости...

— Может, ты за это и любишь меня — перевернутого, а? — рассмеялся Владимир.— Словно в космосе жить будем, у ребят на борту никогда не поймешь — то ли вечер, то ли утро... Считай, что мы в полете.

— Сумасшедшие вы все,— не то осуждающе, не то восхищенно сказала Ольга, и больше они не разговаривали о работе. Она просто перевелась в вечернюю смену.

Володя считал, что его жена из той немногочисленной категории женщин, которые с уважением относятся к работе мужей. Он принадлежал делу, и Ольга, выросшая на Северном Кавказе, куда она попала из блокадного Ленинграда, безоговорочно («я же восточная женщина»,— смеялась она) поставила себя на второе место, сразу после работы Владимира. Ветрову было с ней легко. Особенно после того безрадостного первого брака, о котором он не любил вспоминать: столь много в нем было взаимных обид, оскорблений и унижения.

Ольге он сделал предложение через два месяца после знакомства, хотя и клялся друзьям, что останется бобылем. В тот же вечер он узнал о ее замужестве и что она до сих пор не оформила развод — муж не согласен.

— Да раньше и не было нужно,— сказала она,— и не будем больше об этом.

Ветров не расспрашивал. И за год, что они были вместе, ни разу не говорили о прошлом. Он даже не рассказал о той нелепой и глупой встрече с ее мужем. Да и зачем — ведь его уже и не существовало для них.

— ...Товарищ Ветров? — Голос в трубке был незнакомый.— У вас есть машина?

— Да.

— А где она?

— Стоит во дворе. Сейчас взгляну.— Ветров дотянулся до окна. У скверика, где обычно он оставлял машину, было пусто.

— Впрочем, сейчас ее нет...

— В двух кварталах от вашего дома вы ее найдете. Там уже наш сотрудник Сыщик.

— Сыщик?

— Да. Из уголовного розыска. Это его фамилия — Сыщик.

— Сейчас приеду.— Ветров положил трубку.

Он начал бриться. Вышла заспанная Ольга.

— Что случилось? С работы? — спросила она.

— Нет. Все нормально. У нас угнали машину,— спокойно ответил Ветров.

— Да? — Ольга выглянула в окно.— Ну и слава богу, теперь он не станет говорить, что я ушла к тебе из-за машины...

— Кто? — не понял Ветров.

— Так, один человек... Будешь завтракать?

— Нет. Они просили побыстрее приехать. Да и на работу надо пораньше: сегодня «Союз-Т» сажать будем.

— Позвони,— попросила Ольга.— Я дома.

Он вышел из подъезда, и тут же, как по заказу, к нему подкатило такси.

Машина стояла на площадке рядом с дорогой.

— Поработали изрядно,— заметил шофер такси.

Зад у машины был вздыблен. Багажник сложился гармошкой, на крыше — трещина. Но фонари, стекла целехоньки. Даже горела лампочка освещения номерного знака.

— Это кто же так въехал? — шофер обратился к человеку, подошедшему к такси.

— Ветров? — спросил тот.— Жду вас... Расплачивайтесь, здесь надолго...

Инспектор распахнул двери угнанной машины и пригласил Ветрова:

— Садитесь. У меня несколько вопросов...

— Сейчас, взгляну только.— Ветров наклонился и просунул руку внутрь багажника.

— Что там? — подскочил инспектор.

— Все снасти, к счастью, целы,— Ветров улыбнулся,— и подъемник, и подсачек, и спиннинг... У меня прекрасный спиннинг, такого уже не достанешь сейчас... Клееный бамбук, не пластмасса...

Инспектор удивленно взглянул на него.

— Возможно... Вы не волнуйтесь, теперь уже все позади,— сказал он.

— А я и не волнуюсь,— ответил Ветров, слегка наклонившись: инспектор был на голову ниже его.— Вы разобрались?

— Вопросы буду задавать я,— ответил инспектор и представился: — Сыщик Иван Иванович. Вы кого-нибудь подозреваете?

— Нет.

— Так и я думал. Теперь внимательно осмотрите машину и скажите, что пропало...

— Ну вот чехлы сняли, повреждено все...— Ветров растерялся.

— Это я и сам вижу,— перебил его инспектор.— Давайте составлять протокол... Итак, фамилия, имя, отчество, год рождения, домашний адрес, место работы...

Инспектор медленно записывал. И только, когда Ветров назвал Центр управления полетом, Сыщик приподнял голову и внимательно посмотрел на него.

— Кстати, через два часа я должен быть там,— Ветров взглянул на часы,— но машину оставлять здесь нельзя.

— Растащат,— согласился Сыщик,— чехлы сняли уже позже, не те, кто угонял.

— Даже не знаю, что придумать,— растерялся Ветров.

— Поезжайте. Я вызову «техничку», у нас во дворе милиции поставим машину: мол, мне для следствия нужна... А вечером загляну к вам. Я знал, что кто-то из вас обязательно встретится мне.

— Из кого «из нас»?

— Из кого? Из космических работников... У меня дело к вам. Особо важное. Обязательно зайду после работы...

— Лучше утром.

— Отлично.— Сыщик неожиданно подмигнул Ветрову.

У Ветрова, как и у всех сотрудников Центра управления, было особое отношение к «Союзу-Т». Хоть и без экипажа корабль — Аксенов и Малышев готовились лететь только в мае,— но испытания на пусковой площадке, выведение на орбиту, стыковка со станцией проходили по программе, близкой к пилотируемым полетам.

Ветров хорошо помнил день запуска «Союза-Т». Это было ровно сто дней назад — 19 декабря 1979 года.

В голубом зале разговор журналистов с конструктором, одним из создателей «Союза-Т», начался сразу после того, как оператор Центра управления сообщил по громкой связи: «Есть раскрытие всех внешних элементов конструкции корабля! Идут прием и обработка телеметрической информации». Ветрова пригласили на эту встречу. Он представлял группу управления.

— Мы хотели бы поздравить...— начали журналисты.

— Это преждевременно,— сразу же возразил конструктор,— выход на орбиту хотя и важный этап, но дело уже привычное. Самое важное сейчас — поведение «Союза-Т», его характер... Вы знаете, у каждой машины свои особенности, они отчетливо проявляются уже на первые сутки полета. Подобный старт — естественный и закономерный этап в совершенствовании космической техники. Мы называем его «летными испытаниями», и сейчас они проходят по полной программе. Я имею в виду запуск, сближение со станцией, стыковку с ней, совместный полет.

— «Союз-Т» сохранил лучшее от своего предшественника «Союза», да и к чему отказываться от надежных и много раз проверенных конструкций и систем? — добавил Ветров.— Однако появились новые идеи — они и были реализованы в корабле, работающем сейчас на орбите.

— «Союз-Т» — это новая система ориентации. Значит, корабль лучше видит Солнце, Землю, звезды,— конструктор говорил лаконично, четко, пытаясь в нескольких фразах сформулировать основные особенности нового корабля — «Союз-Т»,— это новые системы радиосвязи, в которых реализованы последние достижения микроэлектроники. Надежная, четкая, без помех связь с Центром управления полетом — важнейшее условие для эффективной работы экипажа. «Союз-Т» — это объединенная двигательная установка. Расход топлива, к примеру, в системе ориентации мог вынудить экипаж возвращаться на Землю, хотя в основном двигателе еще оставался изрядный запас. Теперь все двигатели корабля питаются от единой топливной системы. «Союз-Т» — это корабль, оснащенный бортовым вычислительным комплексом. Он может не только быстро анализировать огромный объем информации при сближении и стыковке с орбитальной станцией, но и выдавать необходимые команды в систему управления...

В зал, решительно распахнув дверь, вошел Владимир Аксенов.

— А вот и первый испытатель нашего корабля,— конструктор пригласил космонавта к столу,— вы предпочитаете «Союз-Т» или «Союз»?

— Я не противопоставлял бы оба корабля,— ответил Аксенов,— принципиальная схема «Союза» хороша, и многолетняя работа на орбитах подтвердила это. Те новшества, которые появились в «Союзе-Т», в первую очередь связаны с облегчением труда экипажа.

— Вам пришлось знакомиться с новым кораблем? — поинтересовались журналисты.

— Конечно, космонавты принимают участие и в наземных испытаниях техники и в ее создании... Не могу сказать, что подготовка к полету на «Союзе-Т» легче, чем к полету на «Союзе». Пожалуй, отличие в том, что меньше придется запоминать цифровой информации — эту функцию на себя взял бортовой вычислительный комплекс.

В Центре управления появилась новая группа, в которую входил и Ветров. Три типа космических аппаратов работали на орбите — станция «Салют-6», «Союзы» и «Прогрессы», а теперь четвертый — «Союз-Т». Его и опекает новая группа, возглавляемая Вадимом Кравцом, который стал популярной личностью после полета «Союза» и «Аполлона» (тогда он регулярно выступал в международном пресс-центре).

В работе с «Союзом-Т» были особо трудные дни. Когда корабль шел к станции, в некоторых сеансах выдавалось до 100 команд, а раньше — порядка 25. Но

столь напряженный ритм оправдывался, так как потом все функции управления брал на себя бортовой вычислительный комплекс. К примеру, Земля теперь не боялась за перерасход горючего — ЭВМ тщательно следила за его количеством. С 26 декабря по 22 марта шли ресурсные испытания и корабль находился в так называемом «дежурном режиме». Через 96 суток была включена аппаратура и проведена проверка систем «Союза-Т». Прошла ориентация, а затем комплекс «Салют-6» — «Союз-Т» перешел на новую орбиту. Теперь предстоит лишь посадка.

Все привыкли, что на орбите корабль ориентируется, затем включается тормозной двигатель, перед входом в атмосферу отделяются приборный и бытовой отсеки, и спускаемый аппарат, окруженный огнем из плазмы, летит в расчетный район посадки. Эта схема возвращения на Землю отработана и, казалось бы, не нуждается в изменении.

— Зафиксирован отстрел бытового отсека,— сообщил оператор Центра управления.

Ветров знал, что началось одно из последних испытаний. В космосе каждый грамм топлива на вес золота, а раньше много топлива расходовалось на торможение бытового отсека, который все равно сгорит в атмосфере. «Союз-Т» избавлялся от ненужного отсека еще в космосе.

Все шло гладко. Ветров прислушивался к докладам оператора.

— До расчетной точки посадки — две тысячи километров,— сообщил он.

На экране главного зала Центра управления красная точка пересекает Каспийское море.

Самолеты и вертолеты уже в воздухе. В Москве ночь, а над Казахстаном начинается новый день.

— Группа поиска наблюдает объект,— приходит сообщение в Центр управления. Все. Теперь можно сказать, что «Союз-Т» свое отлетал. Теперь на очереди полет на станцию нового ее экипажа. Леонид Попов и Валентин Лебедев должны были стартовать 9 апреля.

Ольга пила чай с Сыщиком. Видно, он давно ждал Ветрова.

— Извините,— инспектор смутился,— мы тут разговорились с вашей женой...

— Есть новости? — поинтересовался Ветров.

— Пока нет,— ответил инспектор,— да я и не жду их так быстро. Отпечатки пальцев в нашей картотеке не значатся, следовательно, преступник из новеньких.

— Начинающий...

— Я так не сказал бы... Немного странно все сделано... Впрочем, об этом потом... У вас есть враги или недоброжелатели?

— Он меня совсем замучал этими врагами,— вмешалась Ольга,— я уже пятый раз вам повторяю: нет у нас врагов.

— Ну, а завистники? — не сдавался Сыщик.— Машина все-таки, красивая жизнь...

— Красивая? — удивился Ветров.

— Конечно. Космические полеты, всеобщее восхищение, радио, печать,— перечислял инспектор,— неужели этого мало для зависти?

Ветров удивленно посмотрел на него. Но инспектор говорил искренне.

— Не завидовать — соболезновать надо,— усмехнулся Ветров,— будем лучше пить чай, хорошо?

«У него открытое, мальчишеское лицо,— подумал Ветров,— видно, парень неплохой...»

— А почему вы избрали такую профессию? — спросил он.

Сыщик поднял голову, вытер губы салфеткой, улыбнулся.

— Не нравится?

— Раньше она была популярной, а теперь лишилась романтики, таинственности,— вмешалась в разговор Ольга.

— Выбрал я профессию из-за фамилии,— охотно пояснил инспектор,— мне ее дали в детдоме. Свою настоящую не знаю, а в детстве совал нос всюду, вот и был награжден «Сыщиком». Ну, а дальше самому почему-то захотелось состыковать свое имя с профессией.

— Не жалеете?

— Пока нет.

— А родителей так и не нашли? — Ольга пододвинула инспектору вазочку с вареньем.

— Наверное, погибли в блокаду,— вздохнул Сыщик,— мало кто выжил...

Ветров уже несколько раз замечал, стоит заговорить о Ленинграде, о войне, о детях, переживших войну, и Ольга сразу же становится иной. Пытаясь сменить тему, он спросил:

— Угонщиков машин часто находите?

— Находим... Сложные это дела, а силенок маловато... Но к вашему случаю особый интерес.— Сыщик улыбнулся.— И нет таких преступлений, которые нельзя раскрыть. Так нас учили, а на практике — так и есть.

— Почему это вдруг ко мне особое отношение?

— Из-за страсти, личной,— инспектор налил себе еще чашку,— вы в такой области работаете, которая меня интересует. Очень.

— Если в космос собираетесь, то помочь не смогу.— Ветров уловил иронию в словах инспектора.

— До этого пока не дошло,— парировал Сыщик,— даже если упрашивать будете, подумаю, прежде чем согласиться. Вы о «летающих тарелочках» слышали, конечно? Нет, нет, я не сумасшедший, с которыми вы, вероятно, часто сталкиваетесь, я действительно увлекся ими серьезно. Так уж случилось... Разве это плохо?

— Я не смогу вам помочь,— ответил Ветров.— Я мало что знаю о «тарелочках», не очень они меня волнуют... И, честно говоря, не ожидал, что инспектора уголовного розыска это может так интересовать.

— Профессия здесь ни при чем — это страсть. Как рыбалка или коллекционирование марок.

— Кстати, все говорят о неопознанных объектах, о пришельцах,— вмешалась Ольга,— может быть, это антинаучно, но не менее интересно, чем ваши полеты... Вот так!

— Видите, Иван Иванович, у вас уже союзник появился.— Ветров улыбнулся.— Сдаюсь... Так что вас интересует?

Инспектор вскочил, подбежал к двери — там стоял его портфель — и достал кипу бумаг. Он положил их перед Ветровым.

— Почитайте на досуге,— сказал он,— а если представится возможность, я попрошу уточнить некоторые факты.

Ветров потянулся к бумагам. Инспектор остановил его:

— Лучше наедине. А сейчас, если можно, еще чашечку: варенье просто великолепное...

Это был трудный месяц.

До старта оставалось совсем немного, но случилось непредвиденное, что поставило под угрозу всю программу работы, столь тщательно продуманную и обоснованную и в конструкторском бюро, и в Академии наук, и в Центре управления. Валентин Лебедев повредил колено. При прыжке на батуте. Консилиум врачей был единодушен: потребуется операция, а следовательно, несколько месяцев Лебедев должен провести в больнице и в санатории.

Валентин Лебедев — бортинженер основной экспедиции. Три года он готовился к полету с Леонидом Поповым. Конечно, замену найти можно — экипажей много. График занятий на тренажерах составлен настолько плотно, что приходилось инструкторам задерживаться за полночь. Но у каждого экипажа своя программа, тесно увязанная с основной. Вырвать одно звено за месяц до старта — значит внести столь ненужную нервозность. Это отлично понимали и руководители полета и сами космонавты.

Ветров, как и многие, не видел иного выхода: надо «перетасовывать» экипажи.

Но вот совершенно новая идея, она, кажется, появилась у главного конструктора. И тогда была произнесена фамилия «Рюмин».

Валерий недавно вернулся из 175-суточного, необычайно сложного полета. Успел ли организм восстановиться? И, наконец, как можно еще раз посылать туда человека в длительную экспедицию, если еще не успел отойти от прежней?!

Новость обсуждалась всеми — от Главных до лаборантов. Большинство, конечно, считали, что нельзя посылать Валерия. «Это бесчеловечно»,— услышал Ветров однажды. Он даже разозлился: до чего же люди привыкли решать за других. По его убеждению, сказать «да» или «нет» имел право лишь сам Рюмин.

Валерия не торопили. А он принадлежит к категории тех людей, которые не поддаются первому чувству. Взвешивал, советовался с друзьями.

А потом у него состоялся разговор с Главным конструктором.

«Лечу»,— сказал на следующий день Рюмин.

Так пауза в подготовке к старту, невольно возникшая после неудачного прыжка Лебедева, закончилась. Всего три недели оставалось до 9 апреля, и за эти считанные дни нужно было вместе с экипажем еще раз пройти по всей программе полета. А документации было столько, что Валерий Рюмин один не мог ее поднять.

Эти дни Ветров провел на измерительных пунктах. Добрался даже до Петропавловска-на-Камчатке. Отсыпался в самолетах. Вернулся в Москву уже после пуска «Союза-35».

Ольгу дома не застал. Нашел записку: «Я на работе. Ничего нового нет. Дважды приходил Сыщик. Хотел встретиться, но я ему все объяснила — до праздников ты будешь занят...»

Бумаги, оставленные инспектором, лежали на столе, словно их никто и не трогал, хотя Ветров знал, что Ольга наверняка просмотрела их. А почему бы и нет?

Это были письма. Ветров машинально начал читать их:

«Мне довелось быть свидетелем необычного явления. В ночь с 14 на 15 июня, а точнее, в 23 часа 59 минут на горизонте появился на небе светящийся предмет величиной с горошину. Предмет летел на юг, оставляя за собой широкий зигзагообразный след. Дойдя до определенного места, предмет как бы остановился, а затем резко пошел на восток. При этом след стал виден в форме двух серпов, исходящих от предмета. В просвете между серпами просматривалось небо. Затем след оборвался, а предмет продолжал свое движение. След, оставленный предметом, сохранялся в небе всю ночь. Характер освещения следа был естественным, не фосфоресцирующим, что позволяет предполагать, что он находился на очень большой высоте и был освещен солнцем, скрытым за горизонтом на западе. Описываемое движение предмета наблюдалось примерно в течение двух минут и, судя по пройденному расстоянию, происходило с очень большой скоростью. Это явление наблюдалось вместе со мной еще тремя лицами, что, должно быть, исключает влияние субъективных особенностей на результаты наблюдения».

«Полет ракеты,— подумал Ветров,— описание квалифицированное...— Он взглянул на адрес: «Москва». Вот это уже казалось чистой фантастикой — из Москвы увидеть стартующую ракету.

Ветров отложил письмо. Потом добавил к нему еще несколько, в которых описывались аналогичные явления:

«Небо было черное, безоблачное, на нем было много звезд, хорошо видны созвездия. Среди них я увидела особенно яркую звезду, от которой шло сияние. Сначала я подумала, что это спутник, но над Онежским озером звезда или «шар» как бы начала снижаться, а облако вокруг нее стало увеличиваться в окружности...»

«В северной части неба появился огромный блестящий шар, который испускал вокруг себя очень яркие лучи. И, главное, сколько бы мы ни наблюдали, он все время стоял в одной точке неба...»

«В небе, со стороны гор по восходящей траектории, довольно быстро и высоко двигался объект, оставляя за собой широкий, прямой (но немного изогнутый «коромыслом») белый шлейф, очень похожий на след самолета, но гораздо обширнее. Гула или других звуков слышно не было...»

Первая пачка писем закончилась. В конце Ветров обнаружил записку: «Я попытался систематизировать эти данные. Свое мнение изложил в Приложении № 1». Подписи не было, но было ясно, что это писал Сыщик.

«Приложение № 1. Почему так спокойны нынешние ученые? В научной литературе я нашел немало описаний «летающих тарелок» и объяснений их появления.

Французский астроном Боде (1823 г.): «Блуждающие огни, факелы, горящие столбы и другие светящиеся метеоры имеют одинаковый характер с падающими камнями и отличаются от них только по величине, частью же могут образовываться из густых и тяжелых испарений нижних слоев воздуха. Эти испарения издают фосфорический свет, а от ветра принимают случайные формы и движутся... Иногда эти явления оказываются даже вовсе не метеорами, а происходят от некоторых светящихся насекомых, которые часто в ночное время перелетают большими роями...»

Немецкий ученый В. Мейер (1909 г.): «Ночью среди неподвижных звезд, а также при мерцании утренних и вечерних сумерек неожиданно появляется на небе круглая масса, испускающая удивительно красный, большей частью зеленоватый или голубоватый свет... Быстро, в несколько секунд блестящая масса становится больше и ярче; она как будто движется прямо к тому месту, где наблюдатель, испуганный и вместе с тем изумленный, созерцает великолепное явление. Впечатление усиливается еще оттого, что большая начальная видимая скорость массы обыкновенно быстро уменьшается, а путь почти всегда делает изгиб к нашему горизонту. Но вот болид достигает момента остановки. В одно мгновение это чудное явление развертывается во всей своей красоте: огненный шар лопается и разбрасывает во все стороны змеящиеся ракеты: разыгрывается настоящий небесный фейерверк, обливающий окрестный ландшафт магическим светом».

Американский астроном Д. Мензел (1962 г.): «Тарелки» летали днем, сверкая серебром в солнечных лучах. Летали они и ночью, напоминая светящиеся шары или диски. Иногда они неподвижно висели в воздухе, иногда медленно передвигались по небу, а порой неслись с огромной скоростью... Я пришел к выводу, что существуют сотни разновидностей летающих тарелочек. Всем им можно найти вполне естественное объяснение... Мираж или ложное солнце по виду не менее реально, чем настоящее. Капитан Мантел, который преследовал на самолете тарелки, очевидно, не знал, что такое ложное солнце... ...И естественно, Мантел никогда не смог бы приблизиться к предмету. Гоняться за ложным солнцем — это все равно, что гнаться за радугой».

Английский ученый Я. Ридпас проанализировал итоги наблюдений НЛО за тридцать лет. По его данным, в 90 случаях из 100 за летающие тарелки принимаются метеориты, самолеты, спутники, шары-зонды, а также всевозможные загрязнения атмосферы.

Специалисты из ИЗМИРАНа объяснили 256 «загадочных» случаев — это «звезды сильной яркости», «диски», «шарики», «огурцы», «сигары», «двурогие и однорогие серпы», «треугольники», «квадраты» и т. д. Цвет их также необычайно широк — весь видимый спектр. И, наконец, возникают такие явления обычно в сумерках, причем постоянно — из года в год.

Большинство наблюдений объясняется эффектами атмосферной оптики (они возникают чаще всего в сумерках!), техническими экспериментами в атмосфере (это запуски метеошаров, инверсионные следы самолетов, старты геофизических ракет), а также выведением на орбиту искусственных спутников Земли и космических кораблей...

...К сожалению, я не могу согласиться с этим безапелляционным выводом. Пусть я субъективен, но некоторые случаи (в частности, наблюдения в Москве) не укладываются в существующие объяснения. Не так ли?»

Ветров понял, что приписка к «Протоколу № 1» предназначена для него.

Как вы будете встречать праздник?

— Работой,— ответил Леонид Попов.

— А разве можно иначе? — это голос Валерия Рюмина.— И вовсе не потому, что мы в полете, а здесь выходных не бывает... Когда приходит праздник, ты обязательно задумываешься: что успел сделать? И если поработал хорошо, честно, с полной отдачей — значит, достойно жил...

Так завершился «урок космоса», который начался в 7-м классе 198-й московской школы. Несколько лет назад Виталий Севастьянов 12 апреля приехал в школу и рассказал ребятам о Юрии Гагарине, о его подвиге. С тех пор ежегодно во многих классах день 12 апреля начинается с «космического урока».

Семиклассники еще в начале марта позвали к себе в гости на День космонавтики Валерия Рюмина.

— Конечно же, приеду,— пообещал Валерий,— всегда интересно с ребятами: очень уж любознательный народ...

Однако в День космонавтики Валерий уже работал на борту «Салюта-6». А «урок космоса» все-таки состоялся.

По просьбе «Днепров» Ветров в один из своих свободных дней съездил в школу.

— Пусть ребята зададут вопросы космонавтам,— предложил он,— пусть напишут, о чем бы они хотели спросить Попова и Рюмина, если бы представилась им такая возможность.

И склонились над листками бумаги ребячьи головы. Тихо в классе. Думает 14-летний народ, размышляет.

Летом 61-го года Ветров как-то просмотрел несколько сотен писем, адресованных Юрию Гагарину. Одно интересовало и первоклассника и студента: «Как стать космонавтом и что для этого нужно?»

Тогда все рвались в космос, и приходилось объяснять, насколько это тяжкая и опасная работа. А сегодня? Неужели пропала романтика профессии? А может быть, ребята перестали интересоваться космосом?

Вопросы, которые школьники задавали «Днепрам», показали совсем иное: «Возникали ли у вас сложные ситуации, при которых вам угрожала опасность? Приведите, пожалуйста, конкретные примеры... Насколько станция в 2000 году будет отличаться от «Салюта-6»? Чувствуете ли вы себя первооткрывателями? Сейчас вы летаете вокруг Земли. Но это все-таки довольно близко от нашей планеты. Если бы представилась возможность летать на Марс или Венеру, то захотели бы вы участвовать в такой экспедиции? Какими вы представляете разумные существа во Вселенной?.. Если получите сигнал от другой цивилизации, как вы поступите?.. Каким вы представляете контакт с космическими пришельцами?.. Снятся ли вам «космические» сны или «земные»?

Уже сам характер вопросов показывает, что ребята интересуются космонавтикой, следят за полетами на «Салюте-6», с удовольствием читают фантастику. И все-таки почему-то не все мечтают о профессии космонавта, как бывало во времена Гагарина.

Они охотно отвечали Ветрову:

— Трудно очень, наверное, не смогу так долго летать...

— Учиться много надо. А знаете, как уже надоело!..

— Меня папа на завод зовет...

— Буду артисткой...

— В космос мама не пустит...

— Я врачом стану...

— В астрономическом кружке занимаюсь. Если лететь к звездам, то, пожалуй, можно...

— Работать пойду. Нас у мамы трое, а отца нет...

— Я геологом буду. В Тюмень поеду...

— В десятом классе выберу профессию, еще не определился...

— А у космонавтов какая зарплата?..

— Кем буду? Не знаю еще. Может, поваром...

— В артиллерийское училище пойду...

— Можно и в космонавты! Только бы путешествовать — так надоело на месте сидеть!..

— Книги писать буду — приключенческие...

Виктор Благов посмотрел вопросы ребят.

— Идея хорошая,— сказал он,— «Днепрам» будет интересно. Пусть ответят ребятам.

Сеанс связи состоялся. Оператор задавал вопросы. Ветров включил магнитофон.

«Что бы вы хотели пожелать нам?»

— Отвечать будет Леонид,— сказал Валерий,— но это — наше общее мнение...

— Главное — умейте мечтать! — зазвучал голос Попова.— Когда в ночное время пролетаем над нашей Родиной, мы видим много огней. Это огни городов, заводов, строек. Сейчас трудно даже представить, что когда-то все было иначе. 60 лет назад был принят ленинский план электрификации страны — план ГОЭЛРО. В то время даже фантастам он казался неосуществимой, несбыточной мечтой. Ленин умел мечтать. Мечтать смело, широко. Он знал, как воплотить мечту в действительность. Он видел то будущее, которое стало нашим настоящим.

«Удовлетворены ли своей работой на орбите?» — задал второй вопрос оператор.

— Выполнена обширная программа,— отвечает Леонид Попов.— Экипаж полностью освоился на станции. Мы уже сделали больше того, чем планировалось до старта на этот период полета.

— У меня есть удовлетворение от этих трех месяцев,— говорит Валерий Рюмин.— Работа идет нормально. Правда, станция «постарела» за год — это заметно по иллюминаторам, хуже видно. Кстати, во время выхода в открытый космос в августе прошлого года я провел перчаткой по одному из иллюминаторов. Следы сохранились... Ремонтных работ много, но опыт есть, так что нормально летаем...

«Если бы на станцию прилетели гости, что бы вы показали в первую очередь?»

— Наш стол и как за ним приятно сидеть, когда есть гости,— смеется Рюмин.

— После корабля всех поражает объем станции,— говорит Попов,— ну, а затем трудно гостей оторвать от иллюминаторов, в переходном отсеке они смотрят во все стороны, сразу всю Землю видно — зрелище, конечно, неповторимое.

«Ваше впечатление от Земли?»

— Полет научил нас видеть Землю. Карта не нужна — любой район узнаем сразу,— отвечает Леонид Попов.— У Валерия навыки от предыдущего полета сохранились, а мне пришлось Землю осваивать. Кстати, наблюдали из космоса, как шло созревание хлебов. На наш взгляд, хороший урожай получен и под Воронежем, и в районах Целины, и на Северном Кавказе... Отсюда можно определять, где и что растет...

— У каждого космонавта своя специализация,— добавляет Валерий Рюмин.— К примеру, Александр Иванченков больше смотрел ледники, я тоже ими занимаюсь, но особенное пристрастие у меня к Дальнему Востоку, Памиру, БАМу... Кстати, облачность с Байкала движется на северо-восток. В районе Зейской ГЭС пожары исчезли — дождик их погасил.

«Что сейчас наблюдаете?»

— Прошли пустыню,— это голос Рюмина,— наблюдал дым, наверное, большой город... А вот и самолеты — одна трасса, другая, третья...

— Катится под нами Земля...

— А куда она денется? — смеется Рюмин.

«Валерий, есть ли ощущение, что тот, прошлогодний полет продолжается или все-таки новый идет?»

— Иногда кажется, что продолжается тот... Но все-таки новый! Много нового... А сплю я в своей прежней спальне, на полу. В предыдущем полете «штатное» место мне не подходило из-за роста — выбрал тогда новое.

«А спать удобно?»

— Уже привыкли,— добавляет Попов.— Главное, руки спрятать надо, чтобы не парили во сне. Иначе просыпаться будешь.

«Какие эксперименты доставляют вам наибольшее удовольствие?»

— Все,— лаконично отвечает Рюмин.

— Программа составлена таким образом, чтобы работа не приедалась,— говорит Попов.

«А теперь коллективный вопрос: не встречали ли вы пришельцев из других миров? Или их корабли?»

— Пока нет.— Попов смеется.— Многое уже видели, но пришельцы не попадались...

— К сожалению, и в прошлом полете я их не заметил,— это голос Рюмина,— может быть, они от нас скрываются, а? В общем, привет всем ребятам и благодарность за проведенный «урок».

— Спасибо,— поблагодарил Ветров,— до конца сеанса двадцать секунд... Не забудьте, что на следующем витке у вас телесеанс.

— Мы уже подготовились,— ответил Леонид,— до встречи.

Службы Центра управления доложили главному оператору о ходе сеанса и о готовности к новому. В запасе у Ветрова было еще минут тридцать, и он поднялся к дежурному Центра.

— Я давно хотел спросить, не работали ли мы в ночь с 14 на 15 июня?

Оператор перелистал журнал.

— Пуск был в 23 часа 51 минуту,— нашел он запись,— очередной «Космос» выводили.

— И неужели могло быть видно в Москве?

— В тот день был устойчивый антициклон,— ответил дежурный,— мы получили подтверждение, что на окраинах города, где нет засветки, и восточнее Москвы наблюдалась работа третьей ступени...

«Придется разочаровать товарища Сыщика,— подумал Ветров.— Кстати, куда это он запропастился?..»

— У нас гость — Иван Иванович,— предупредила Ольга.

Ветров снял плащ, мельком взглянул в зеркало, поправил прическу.

На кухне он увидел инспектора. Тот держал в одной руке нож, в другой — картофелину.

— Мы тебя ждем,— сказала Ольга.— Ваня великолепно осведомлен, когда ты придешь домой. Он так и сказал: «Через тридцать минут ваш муж явится». Он ошибся всего на две минуты... Так что мы успели и картошку почистить и поговорить. Сейчас поужинаем.

— Вы по совместительству телепатом работаете? — Ветров усмехнулся.— Или в Центре есть ваши люди?

— Я просто воспользовался телефоном,— ответил инспектор,— мне сказали, что вы уже уехали домой.

— Есть что-то новое? — поинтересовался Ветров.

— Обрадовать не могу. Принес вам справку для техстанции, без нее в ремонт машину не примут.

— Спасибо... А как же преступники?

— Вы считаете, что их было несколько? Нет, всего один. И вел он себя странно... Очень странно...

— Пьяный, наверное,— заметила Ольга,— или подросток. Они балуются сейчас... Мне на работе любопытный случай рассказали. У одного профессора угнали «Волгу» — она под окнами стояла. Он заявил в милицию, а на следующий день стоит его «Волга» на том же самом месте, ничего не тронуто, только записка лежит: «Извините нас, но машина очень была нужна. А в качестве компенсации за причиненные вам волнения оставляем два билета в Большой театр». Профессор подивился, до чего интеллигентные воры сейчас пошли. Ну, конечно, отправился профессор в театр — Плисецкая, кстати, танцевала. Возвращается домой, а квартира вчистую — даже мебель всю вывезли... Так что, Володя, считай, что мы легко отделались.

— Это анекдот да еще и с бородой,— заметил инспектор,— ничего подобного в Москве не было.

— Все равно красиво.— Ольга отобрала у Сыщика нож.— Идите в комнату, побеседуйте. За помощь спасибо, теперь я сама управлюсь.

У Ветрова были неплохие записи и модных зарубежных ансамблей и, конечно же, Владимира Высоцкого. Во время первой экспедиции на «Салют-6» его песни ежедневно звучали в эфире для экипажа.

Ветров тогда записал песни для себя. Теперь у него было полное собрание сочинений Высоцкого, и он с удовольствием слушал прекрасного певца, поэта, музыканта.

— Высоцкого? — предложил он Сыщику.

— С удовольствием,— ответил инспектор,— кстати, у него есть песня о пришельцах...

— ...и она очень точна.— Ветров улыбнулся.— Кажется, Высоцкий прав... Не корабль был тогда над Москвой, а просматривался запуск «Космоса». Условия в атмосфере были идеальные, так что можете сказать своим коллегам по «тарелочкам», чтобы этот случай исключили из числа «таинственных».

— Значит, и вы сомневаетесь...

— Я трезвый человек,— ответил Ветров,— привык дело иметь с фактами.

— Я тоже, но все-таки...— Сыщик замялся,— трудно допустить, чтобы тысячи людей так заблуждались. Понимаете, многие тысячи!

— Бывает и так.

— Я привез вам два материала, посмотрите, если, конечно, это вам не в тягость...

— Люблю фантастику с детства.— Ветров улыбнулся. Сыщик протянул ему отпечатанные на машинке листки бумаги.— «Одиноки ли мы во Вселенной. Разум в космосе, факты и гипотезы. Доклад»,— прочел он.

Вошла Ольга. Начала накрывать на стол.

— Одиноки ли мы во Вселенной? — спросил ее Ветров.

— Сейчас нас трое,— приняла шутку Ольга.— А это что?

— Доказательство, что есть пришельцы.

— Я это знаю точно,— Ольга раскладывала приборы,— одного вижу перед собой. К сожалению, в последнее время редко.

— Ну зачем же при посторонних...

Тихо пел Высоцкий. О стюардессе, о далекой Одессе...

— Картошка горячая,— заметила Ольга,— сначала о ней позаботимся, потом уже о пришельцах.

И Высоцкий запел о картошке. О синхрофазотронах, о поездке в подшефный колхоз... Кстати, три года уже их не посылали, все-таки шел полет. А раньше, хоть и приходилось по ночам работать, от плана испытаний отставали, но в середине сентября отдел «уполовинивали», и еще ни разу никто не мог отстоять своих сотрудников. Честно говоря, Ветров с удовольствием ездил «на картошку».

«...когда с сольцой ее намять...» — пел Высоцкий.

— Больше ничего нет,— Ольга виновато улыбнулась,— все на столе, другого предложить не могу.

— Это божественно!

— Ух, Ваня, да вы комплиментщик...— поддела Сыщика Ольга. Тот неожиданно покраснел.

— Да вы и смущаться не разучились.— Ольга захохотала.— Уважил, Ванечка, я давно такого не видела... Спасибо... Чай покрепче?

Пили чай долго, с удовольствием.

Сыщик, захмелевший от единственной рюмки — другую в этом доме никогда не предлагали,— разговорился.

— А вы напрасно смеетесь над пришельцами,— сказал он,— это все очень серьезно... Как раз из-за таких людей,— он подыскивал слова,— неверующих... да, да, скептиков и консерваторов, человечество узнает о самом интересном много позже... а уже сейчас можно!

— Значит, их видели? — удивилась Ольга.

— Конечно, и много раз! — Сыщик встал и начал расхаживать по комнате.— В том числе и в нашей стране! Это бывает не часто, но совсем недавно трое геологов видели на Кавказе инопланетян. Они вышли из НЛО, приземлившегося недалеко от геологов. Это были атлеты. Лица довольно неподвижные — эмоции на них почти не отражаются. Ростом до двух с половиной метров...

— А почему не выше?

— Скептицизм-то и вреден,— Сыщик горячился,— факты невозможно опровергнуть! Недавно польские газеты сообщили, что, по рассказу крестьянина Яна Вольского, рано утром, когда он ехал на телеге по лесу, он увидел вдали фигуры двух идущих. Вначале он решил, что это охотники. Однако, когда расстояние между ним и этими фигурами сократилось, он заметил, что они выглядят несколько странно. Ростом они были не выше полутора метров, одеты были в узкие черные облегающие комбинезоны, напоминающие костюмы аквалангистов, а лица и руки у них были зелеными. Они вскочили на телегу и, проехав несколько десятков метров, с помощью жестов приказали крестьянину остановиться неподалеку от висевшей над землей машины. Затем они заставили его войти внутрь этой машины и велели (опять же с помощью жестов) раздеться. Когда он это сделал, они обследовали или сфотографировали его с помощью какого-то аппарата, похожего на две тарелки. После этого они показали ему, что он может идти. Когда жители деревни прибежали на поляну, где происходили описывающиеся события, они увидели только истоптанную траву, следы странной обуви и другие следы, которые, казалось бы, подтверждали, что кто-то здесь действительно был. Примерно в то же время на расстоянии около 700 метров от лесной поляны шестилетний мальчуган, игравший во дворе, увидел, как он рассказывал, летевший низко и медленно над землей странный самолет, а в нем летчика с зеленым лицом... Во всем мире за 30 лет было почти сто случаев похищения людей инопланетянами. Известен случай, когда супруги Хилл, это американцы, побывали внутри корабля, где их исследовали различными датчиками...

— Датчиками не исследуют...— не выдержал Ветров.

— Не надо придираться к словам! — Инспектор вдруг как-то обмяк.— Мне жаль, что вы так заблуждаетесь...

Ветрову стало неловко.

— Простите меня,— сказал он,— привычка с юмором относиться ко всему. Так проще жить.

— Я понимаю...— согласился Сыщик,— но посмотрите статью. Она имеет к вам самое прямое отношение... Из-за нее я и терзаю вас.

«Приложение № 2»,— прочел Ветров...

— Я думал, что вы познакомитесь с докладом сами,— пояснил Сыщик,— вот и написал так.

— Прочти вслух,— попросила Ольга.

— Это перевод из польского журнала «Разем»,— заметил Сыщик.

Ветров начал читать:

«Американские астронавты во время полетов держали связь со своей базой в Хьюстоне. Часть этих передач, предназначенная для широкого вещания, шла на обычном радиодиапазоне. Другая — на служебном канале, известном только НАСА. Но это не могло полностью обеспечить секретность. Служебную информацию мог перехватывать посторонний радиолюбитель, что и имело место.

Неудивительно, что находятся авторы, которые собирают по зернышку и стараются реконструировать суть происходящего. Официальные данные дополняются неофи-

циальными, которые НАСА не опровергала никогда. Так, например, Морис Шателен, работающий в НАСА, специалист по космической радиосвязи, написал книгу «Наши предшественники прибыли из космоса», которая, как пишет сам автор, не была бы написана, если бы «не огромное количество ценной информации о космических цивилизациях, которую сообщили русские».

Трудно получить точную информацию, поскольку НАСА соблюдает секретность. Но известно, что все полеты «Джемини» и «Аполлона» контролировались издали и вблизи инопланетянами. Астронавты информировали об этом наземные базы, которые приказывали им строго хранить тайну.

С «Аполлона-II» Эд. Олдрин за день до высадки на Луну сфотографировал две тарелки, которые «случайно» летели рядом.

«Предполагается также,— пишет М. Шателен,— что «Аполлон-13», которому, как известно, не удалось совершить посадку на Луну, нес на борту небольшой ядерный заряд для создания искусственного лунотрясения с тем, чтобы с помощью взрыва сейсмографам с Земли наблюдать инфраструктуру Луны. На этом корабле произошел таинственный взрыв, уничтоживший один из баллонов с кислородом в кабине. Точно неизвестно, сделала ли это тарелка, которая наблюдала за кораблем. Этот взрыв имел целью предотвратить эксперимент с ядерным зарядом, который мог уничтожить базы внеземных цивилизаций на Луне».

Во время полета «Аполлона-II» до слушателей на Земле дошли звуки, похожие на свист локомотива, а позже — на работу электрической пилы. Это было так четко, что стало беспокоить оператора НАСА, и миллионы людей услышали вопрос, брошенный в эфир:

— Вы уверены в том, что вы связались не с нами?

Наступил момент замешательства, после которого стал говорить оператор НАСА:

«Что происходит? Что-нибудь не в порядке? Хьюстон вызывает «Аполлон-II»! Ответ Армстронга: «Здесь находятся большие объекты, сэр! Огромные! О, боже! Здесь находятся другие космические корабли! Они стоят с другой стороны кратера! Находятся на Луне и наблюдают за нами!»

— Очень интересно. Я впервые об этом слышу,— сказала Ольга.

— Я тоже.— Ветров встал, подошел к магнитофону, сменил кассету.— У меня есть к вам предложение,— обратился он к Сыщику,— постараюсь, чтобы вы побывали в Центре. Побеседуйте с космонавтами. Хорошо?

(Окончание следует).

---

ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

# СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКИПАЖ



**День старта 18 сентября и день приземления 26 сентября — между этими датами еще одно космическое свершение, полет на пилотируемом корабле «Союз-38» и пребывание на борту станции «Салют-6» международного экипажа в составе летчика-космонавта СССР, Героя Советского Союза Юрия Романенко и кубинского космонавта-исследователя Тамайо Мендеса. На станции «Салют-6» Юрий Романенко и Тамайо Мендес совместно с основным экипажем станции Валерием Рюминым и Леонидом Поповым (в то время они находились на орбите уже около пяти месяцев) провели целый ряд научных, технических и медико-биологических экспериментов, в том числе совместно разработанных учеными Советского Союза и Кубы. Были, в частности, продолжены работы по выращиванию в условиях невесомости полупроводниковых кристаллов, впервые на космической орбите выращивались кристаллы органических соединений. В ходе медико-биологических исследований были получены новые данные о влиянии условий космического полета на организм человека, на развитие биологических объектов. До этого полета на орбите совместно с советскими космонавтами побывали представители шести социалистических стран. Космический полет Тамайо Мендеса, первого представителя социалистического государства Западного полушария, продемонстрировал дальнейшее расширение сотрудничества и укрепление братских взаимоотношений между нашей страной и Островом Свободы. Полет показал также, что советская наука и космическая техника достигли высоких рубежей в деле организации регулярных и надежных полетов на долговременно действующие орбитальные космические лаборатории.**

ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

# ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА НА ГАВАЙСКИХ ОСТРОВАХ

**Доктор географических наук А. ГОРБУНОВ.**

Гавайские острова расположены в тропическом поясе, в центральной части Тихого океана. Они славятся своими пляжами, плантациями ананасов, бананов и сахарного тростника. Эти острова — поднявшиеся над водой вершины огромного подводного вулканического хребта. На острове Гавайи находятся высочайшие на Земле действующие вулканы: Мауна-Лоа, Килауэа и потухший вулкан Мауна-Кеа, поднимающийся на 4205 метров над уровнем океана. Это высшая точка архипелага.

Недавно сотрудник Гавайского геофизического института А. Х. Вудкок, проводя исследования в высокогорной части Мауна-Кеа, обнаружил два массива вечной мерзлоты на абсолютных высотах около 4100 метров. Вечномерзлые породы занимают здесь площадь примерно в 31 тысячу квадратных метров, расположены они в кратере потухшего вулкана. Оказалось, что вечная мерзлота здесь распространена только на северном склоне, который сложен обломками вулканического шлака. На дне кратера, где в породе присутствует мелкообломочный заполнитель, мерзлоты нет.

Скважины и шурфы глубиной от 0,4 метра и до 10,4 метра дали возможность детально исследовать слой вечномерзлых грунтов. Толща представляет собой обломки вулканической породы, сцементированные льдом, грунт здесь почти наполовину состоит из льда.

Проведенные геотермические измерения показали, что в течение года сезонные изменения температур отражаются только на слое глубиной до 5 метров (отмечу для сравнения, что в условиях континентального климата Сибири сезонные колебания температур обычно заметны в слое до 10—20 метров). Температура вечной мерзлоты на глубине 5 метров, по данным А. Вудкока, составила минус 0,2°С. (Опять же для сравнения замечу, что примерно такая же температура наблюдается в мерзлых породах Восточного Памира на аналогичных высотах, но это почти на 18 градусов севернее Мауна-Кеа.)

Каким образом могла сформироваться вечная мерзлота на тропическом острове Гавайи? Специалистам это не кажется чем-то сверхневероятным. Известно, что мерзлые толщи встречаются в некоторых высокогорных районах тропического пояса Земли. Они обнаружены, например, на высочайших вершинах Мексики; предполагают, что они есть в Андах и даже в экваториальном поясе Африки — на вершинах Кении и Килиманджаро. Но во всех случаях вечная мерзлота развивается при средних годовых температурах воздуха ниже 0°С. А на Мауна-Кеа мерзлые массивы обнаружены на высоте, где средняя годовая температура положительна и составляет 3,6°С. Значит, многолетнее промерзание обусловлено какими-то особыми условиями.

И действительно, было установлено, что в чаше кратера застаивается холодный воздух, который стекает с окружающих склонов. Поэтому здесь воздух примерно на 3° холоднее, чем на таких же высотах в горах Гавайи, там, где переохлажденный воздух не застаивается.

Но это еще не все. Если бы лишь одно это обстоятельство предопределяло вечную мерзлоту, то она существовала бы и на дне кратера. А там ее нет. Видимо, немаловажную роль в образовании слоя вечной мерзлоты здесь играют инсоляции и особенности строения склоновых отложений. На северный склон, по определению А. Вудкока, солнечные лучи падают под углом на 25° меньшим, чем на горизонтальную поверхность днища кратера. Кроме того, склон сложен крупными обломками вулканической породы и холодный ночной воздух глубоко проникает сквозь трещины и поры, а относительно теплый дневной воздух, более плотный и более легкий, не в состоянии вытеснить его из пустот между обломками. Это приводит к глубокому выхолаживанию склона. Талая снеговая вода, фильтрующаяся в осыпи, замерзает там и цементирует льдом щебень. Сходная картина наблюдалась научными сотрудниками Казахстанской высокогорной геокриологической лаборатории Института мерзлотоведения СО АН СССР в осыпях Северного Тянь-Шаня. Небольшие массивы вечной мерзлоты иногда встречаются там в грубообломочных осыпях на высотах со среднегодовыми температурами воздуха выше 0° С (до плюс 3—3,5°С).

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка внимания и умение сосредоточиваться

# Лабиринт Лаокоон

Один из мифов Древней Греции рассказывает о Лаокооне — троянском жреце, нарушившем волю богов. За свое ослушание он был жестоко наказан — вместе со своими сыновьями задушен змеями.

На этот сюжет скульпторами Родоса в 50 г. до н. э. была создана известная мраморная группа, изображающая ужасное переплетение змей и человеческих тел.

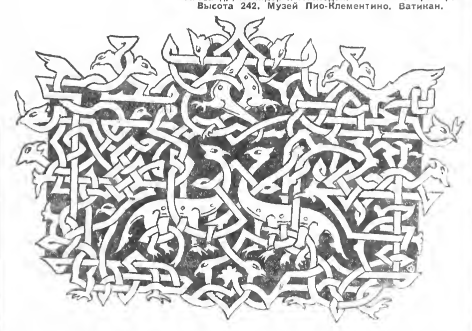
В старинных русских книгах (XIV век) можно встретить причудливые украшения — узоры, названные «русским Лаокооном». Они образованы сложными переплетениями тел фантастических змей и драконов.

Лабиринт, который приведен ниже, выполнен примерно в таком же «чудовищном» стиле. Вход в него сверху. От входа можно повернуть в любую сторону. Нужно, пройдя через лабиринт, выйти с другой стороны входа. Лабиринт объемный, пути-дороги в нем проходят на разных уровнях, переплетаясь и перекрещиваясь.

**В. БЕЛЯЕВ**



Агесандр, Полидор и Атенодой. ЛАОКООН. Мрамор. Высота 242. Музей Пио-Клементино. Ватикан.



# РЕАКЦИИ ЗДОРОВЬЯ

**Прошлым летом в Биологический центр АН СССР (он под Москвой, в Пущине) съехались на семинар ученые из разных городов страны. Значительную часть времени, отведенного на семинар, они посвятили обсуждению выявленных исследователями из Ростова-на-Дону общих приспособительных реакций человека и животных на действие различных факторов окружающей среды. Открытие это, сделанное докторами медицинских наук Л. Х. Гаркави и М. А. Уколовой и доктором биологических наук Е. Б. Квакиной, предоставляет такие широкие возможности для управления защитными силами организма, что его практическое использование в какой-то мере опередило теоретическое осмысление механизма этих реакций. Семинар в Пущине должен был проанализировать результаты и наметить пути дальнейших исследований. О сущности работ ростовских ученых идет речь в публикуемой статье.**

**Ю. КОЛЕСНИКОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».**

**1.**

Жизнь — постоянное приспособление к происходящим вокруг бесконечным изменениям. На человека обрушивается лавина сигналов, раздражений, на которые он так или иначе реагирует. Действительно, человек живет и работает в самых разных условиях, но везде сохраняет практически одну и ту же температуру тела, один и тот же состав и давление крови, другими словами — поддерживает жизненно необходимое постоянство своей внутренней среды.

Приспособительные реакции, по сути дела, и есть то единственное средство, которое помогает выжить и сохранить здоровье в этом изменчивом мире.

Одним из первых заметил такую общую реакцию студент Немецкого университета в Праге Ганс Селье. Было это в 1925 году. «Нам показали несколько больных на разных стадиях различных инфекционных болезней. Каждый раз, когда одного из них приносили в лекционный зал, профессор тщательно отмечал, что пациент чувствует себя плохо, выглядит больным, что у него обложен язык, что он жалуется на более или менее разлитые боли в суставах, что у него отмечаются желудочно-кишечные расстройства с потерей аппетита и веса... Однако наш наставник придавал всему этому очень мало значения. Профессор перечислял немногие «характерные» признаки, которые, если они в дальнейшем появятся, помогут поставить диагноз того или иного специфического заболевания...

Меня поразило,— писал далее Селье,— что так мало признаков действительно характерных для какой-то определенной болезни, в то время как большинство признаков являются общими для многих, не связанных между собой заболеваний или вообще для всех болезней. Почему, спрашивал я себя, такие совершенно различные патогенные агенты, как возбудители кори, скарлатины, гриппа, наряду с целым рядом веществ (аллергены и т. п.) обладают способностью вызывать «неспецифический синдром».

Впоследствии Г. Селье назвал этот «синдром просто болезни» реакцией стресс. Понадобилось около сорока лет, чтобы понятие «стресс» окончательно утвердилось в медицине.

Все слышали, что стресс — это плохо. Но далеко не все знают, что он в какой-то мере и благо. Ведь реагируя на чрезвычайные обстоятельства, организм пытается как-то приспособиться к ним, старается выбраться из передряги с наименьшим уроном. А то, что при «пиковых» нагрузках потери неизбежны, Селье доказал экспериментально. Он выяснил, что стресс, развиваясь, проходит три стадии. Уже через несколько часов после столкновения с чрезмерным раздражителем,— будь то резкое охлаждение или перегрев, неожиданно сильная радость или горе, нападение болезнетворных микроорганизмов, хирургическая операция или «ударные» дозы лекарств,— в организме возникает длящаяся сутки или двое реакция тревоги.

Г. Селье назвал эту стадию «призывом к оружию». Однако же, по мнению ростовских ученых, о работах которых дальше пойдет речь, реакция тревоги скорее напоминает призыв к разоружению, так как изменения в организме в это время говорят не о подъеме, а о подавлении актив-

ности его защитных систем. Взять хотя бы «верховный штаб» иммунитета — вилочковую железу, или тимус. При стрессе он претерпевает обратное развитие, заметно уменьшаясь в размерах. В обмене веществ преобладают процессы распада. Угнетается деятельность почти всех эндокринных желез, в крови возрастает количество лейкоцитов, наконец, в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта развиваются кровоточащие язвы.

Но все же это приспособление, и ничего парадоксального здесь нет. По-видимому, организм не может позволить себе отвечать на каждый мощный раздражитель адекватной ему защитной реакцией, например, воспалительным процессом. Это может ему слишком дорого обойтись. Поэтому он вынужден добровольно пойти на повреждение своих оборонительных систем, и хотя бы такой ценой избежать катастрофы.

Как правило, это ему удается: вслед за реакцией тревоги наступает состояние устойчивости. Если же возбудитель слишком силен или действует достаточно долго, как, например, во время острых инфекционных или хронических заболеваний, наступает заключительная фаза стресса — истощение. Угнетение защитных сил при этом оказывается столь глубоким, что нередко ведет организм к гибели.

Читатель, вероятно, обратил внимание на превосходную степень, часто встречающуюся в описании стресса. Эпитеты «чрезмерный», «чрезвычайный», «мощный» использованы не случайно. Они характеризуют главную особенность стресса как общей приспособительной реакции на различные, но обязательно сильные раздражители. Однако даже специалисты не всегда придают этому должное значение. Возможно, в этом и кроется источник разговоров о стрессовых ситуациях, встречающихся будто бы на каждом шагу.

Но есть ли смысл одинаково реагировать на существенно различающиеся по силе агенты? Мы чувствуем (а следовательно, реагируем) едва уловимый запах, ничтожные концентрации горького или кислого, ощущаем считанные фотоны света и в то же время способны переносить труднейшие физические испытания. Диапазон огромный! И что же — на все это многообразие отвечать только одним способом? Очевидно, кроме стресса, в процессе эволюции должны были выработаться какие-то общие реакции и на обычные, так сказать, нормальные раздражители. Эти реакции тоже должны быть универсальными, то есть независимыми от природы возбудителя. В противном случае организму в беспрерывно меняющихся условиях существования только и пришлось бы без конца формировать все новые и новые типы реакций.

Что же могло стать основой для формирования нескольких стандартных, а не бесчисленного множества приспособительных реакций? Ростовские исследователи Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина и М. А. Уколова полагали, что таким общим свойством различных по своему характеру раздражителей должна быть их сила, доза или продолжительность действия, иначе говоря, то, что так или иначе определяет количественную меру их биологической активности. Рассуждения эти подтверждались фактами, добытыми в многочисленных экспериментах.

В мозг животных вживляли металлические электроды или стеклянные шарики. Электричеством и инородным телом раздражали гипоталамус — область головного мозга, объединяющую механизмы управления эндокринной и вегетативной нервной системами и поддерживающую постоянство внутренней среды организма. Естественно, занимая столь ответственный пост, гипоталамус не может не играть заметной роли и в патологических процессах. Ученые решили уточнить некоторые стороны этого участия.

Уже первые опыты показали, что исход заболеваний определяется не столько способом воздействия на гипоталамус, сколько интенсивностью его раздражения. Так, сильные токи, вызывающие у животных боли и судороги, раздували недуг, как пожар, а токи меньшей величины, как ни странно, оказались целебными.

Неожиданные результаты получили исследователи и в другой серии опытов. Регулярно в течение нескольких недель слабыми, лежащими на пороге ощущения токами они раздражали мозг здоровых белых крыс. Потом ввели им под кожу болезнетворное начало. Для сравнения одновременно заразили таких же животных, но с электричеством незнакомых.

Первые дни болезнь неуклонно прогрессировала у всех зверьков. А потом в отличие от контрольной группы, где симптомы становились все более угрожающими, крысы с проволочками на голове веселели и постепенно выздоравливали. Если учесть, что среди последних были животные и со злокачественными опухолями, эффект казался особенно поразительным. Аналогично действовали и стеклянные шарики. Вживленные в гипоталамус задолго до заражения, они, как и слабый электрический ток, словно готовили организм к схватке с будущей болезнью.

Пробовали вводить непосредственно в гипоталамус адреналин и другие нейротропные вещества. И в этом случае конечный эффект зависел от величины полученной дозы. Совсем малые количества препарата как бы тренировали организм, а умеренные (средние) дозы останавливали развитие уже начавшейся болезни.

Вслед за адреналином, электричеством и магнитным полем испытаниям подвергли биостимуляторы растительного и животного происхождения — пантокрин, элеутерококк, золотой корень, мумие, корень левзеи. Проверили действие и дозированных физических нагрузок.

Изменяя дозу препарата, силу и время действия физических факторов, изучали

состояние центральной нервной и иммунной систем, деятельность эндокринных желез, характер обмена веществ, именно те показатели, которые позволили Г. Селье выделить стресс. Эксперименты продолжались несколько лет. Каждый из них исключал очередные сомнения, пока не сложилась твердая уверенность. «Наблюдаемые изменения,— писали исследователи,— позволяют заключить, что в зависимости от силы (дозы) раздражителя в организме развиваются различные общие неспецифические адаптационные реакции. В отличие от развивающейся при сильном раздражении реакции «стресс» при слабом, пороговом раздражении (малые дозы) возникает «реакция тренировки», способная предотвратить развитие болезни, а при раздражении средней силы (дозы) — «реакция активации», способствующая выздоровлению».

Конечно, животным не было совсем безразлично, чем воздействовали на их организм. Однако специфика возбудителя вносила лишь отдельные штрихи в общую картину однотипных реакций.

## 2.

В описании открытия говорится, что его значение состоит в создании новой теории приспособительных реакций организма. К этому же стремился и Селье: «Больше всего я хочу подчеркнуть значение теории. Это особенно важно сделать, поскольку в наше время испытывают просто ужас перед абстрактным мышлением в медицине».

Однако, как уже говорилось, стресс Селье отражает только одну из сторон взаимоотношений организма со средой, а именно тот случай, когда сила постороннего влияния превышает нормальные физиологические границы. С открытием приспособительных реакций на слабые и умеренные раздражители теория приобретает необходимую завершенность.

Уже в названиях «тренировка» и «активация» авторы отразили главное свойство этих реакций. В отличие от стресса, так или иначе связанного с патологией, они являются реакциями здорового организма, реакциями нормы. Таким образом, триада реакций «тренировка — активация — стресс» охватывает весь возможный диапазон раздражений, начиная с порога чувствительности и кончая предельными по силе воздействиями.

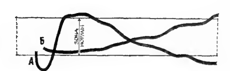
Чем же характерны открытые реакции? «Реакция тренировки», как и стресс, последовательно проходит три стадии. Вначале организм как бы анализирует слабое воздействие, оценивает его. «Ориентировка», как и первая стадия тревоги стресса, длится обычно сутки-двое. Однако симптомы здесь совершенно другие. Защитные системы остаются при этом невредимыми, а возбудимость гипоталамуса и общая чувствительность организма уменьшаются. Поэтому очередное воздействие, если оно остается столь же слабым, организмом не воспринимается: отвечать на каждый еле заметный сигнал, которыми переполнен окружающий мир, явно нецелесообразно.

Но если интенсивность последующего раздражения постепенно нарастает, деятельность нервной и эндокринной систем, а также обмен веществ постепенно перестраиваются. Стадию «перестройки» сменяет третья стадия — «тренированности», в которой заметно повышается активность защитных систем. В этом состоянии организм успешно противостоит повреждающим агентам, причем не только тем, которыми его «тренировали», но и многим другим.

Если же сила раздражителя заметно превышает «тренировочную», но при этом не достигает стрессового уровня, в ответ на него организм формирует неспецифическую «реакцию активации». В ее развитии тоже есть определенная последовательность. В стадии первичной активации в центральной нервной системе возникает умеренное возбуждение. Повышается возбудимость нервных структур гипоталамуса, оживляется деятельность желез внутренней секреции, заметно ускоряются процессы обмена. Однако процессы эти хорошо уравновешены, а эндокринная система функционирует без патологии. При этом общая чувствительность организма повышается, быстро и значительно активируются его защитные системы.

Регулярное повторение такого среднего раздражителя вызывает следующую фазу — «стойкой активации». В зависимости от состояния здоровья и возраста эта стадия может длиться от нескольких суток до многих лет. В это время организм успешно сопротивляется самым различным внешним и внутренним неблагоприятным воздействиям.

Ростовские исследователи не были бы врачами, если бы не поняли, какие перспективы открывают их реакции перед практической медициной. Взгляните на аптечные витрины: «Желудочные средства»,




На схеме показано, как изменяется устойчивость организма к различного рода воздействиям на него при стрессе (а) и при «реакции тренировки».

Вторая схема демонстрирует устойчивость организма при стрессе (а) и при «реакции активации».



«сердечные», «от головной боли» — каждый препарат адресуется, как правило, какой-то «своей» системе. А ведь еще С. П. Боткин предупреждал, что врач не лечит болезнь, а лишь помогает организму собственными силами справляться с нею. И вот теперь врачи получают возможность непосредственно влиять на оборонительные способности организма. Ведь в Ростове не только обнаружили реакции здоровья, но и научились целенаправленно вызывать их с помощью разных биостимуляторов, магнитного поля, нейротропных средств или дозированных физических нагрузок. Реакции «тренировки» и «активации» стимулируют эндокринные механизмы, которые в норме обеспечивают здоровое состояние организма, а в ходе лечения восстанавливают нарушенные болезнью функции.

Авторы разработали и сравнительно простой способ контроля за развитием адаптационных реакций. Для этого они использовали свойство белой крови отражать в своем составе сложные гормональные перестройки. Вместо трудоемких исследований делается анализ крови, мало чем отличающийся от широко применяемых в клинической практике. Врач-лаборант должен только строго соблюдать стандартные условия взятия крови, а подсчет лейкоцитарной формулы вести по несколько большему количеству клеток. В утвержденных Министерством здравоохранения РСФСР «Методических рекомендациях...» приводятся показатели, по которым без труда можно следить за развитием реакции и при необходимости — менять дозу в ту или иную сторону.

В Ростове ищут и «бескровные» показатели реакций. Определенные надежды возлагаются на измерения электрического потенциала активных точек кожи и заселенности ее микроорганизмами. Оказалось, что эти свойства существенно зависят от типа развивающейся реакции. Так, по мере перехода от «реакции активации» к стрессу электрический потенциал кожи уменьшается, а число патогенных колоний микробов на ней возрастает. Однако для внедрения этих методик требуются еще дополнительные исследования.

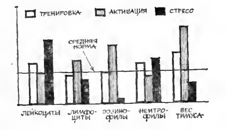
Медики уже давно ищут способы воздействия на те сложившиеся в ходе длительной эволюции механизмы, которые помогают организму успешно справляться со всякого рода нарушениями. Казалось бы, такие средства хорошо известны. Взять те же биостимуляторы, витамины, иммунные сыворотки и вакцины... Однако не всегда они дают нужный эффект. Ростовские ученые видят причину неудач в том, что существующая неспецифическая терапия в основном применяется эмпирически, без должного теоретического обоснования.

Скажем, определяя дозировку, учитывают, как правило, лишь самые общие показатели, например, вес тела, возраст. И практически не принимается во внимание различная индивидуальная чувствительность пациентов. Правда, определить ее не так-то просто. Открытие, сделанное Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакиной и М. А. Уколовой, помогает и в этом. Отвечая той или другой реакцией на прием определенной дозы, организм сам подсказывает, как изменить ее, чтобы получить желаемый результат. Это уже не «одна таблетка по три раза в день». Между врачом и больным образуется обратная связь, которая позволяет значительно повысить эффективность лечения.

Каковы же показания к использованию реакций «тренировки» и «активации»? Когда стоит применять активационную терапию, как называют свой метод ростовские ученые? «Реакцию тренировки» используют, когда необходимо остановить развитие воспалительных процессов, например, при лечении острых гастритов, колитов, бронхитов, при обострении язвенной болезни и т. п. «Реакцию активации» рекомендуется вызывать в тех случаях, когда воспалительный потенциал, наоборот, снижен и патологический процесс развивается вяло и длительно, как это бывает, скажем, при хронических заболеваниях бронхов, легких, желудочно-кишечного тракта, хроническом нарушении питания сердечной мышцы.

Интересно, что необходимые для активационного лечения дозы оказываются намного меньше обычных терапевтических. К тому же, вызывая реакции «тренировки» и «активации», удается в большинстве случаев одновременно снизить и дозы специфических лекарств, если они вообще не перестают быть нужными. Например, по мере развития «реакции активации» не только снижается количество патогенных микроорганизмов на поверхности раны или в мокроте, но и расширяется спектр чувствительности к антибиотикам. Таким образом, наилучший эффект можно получить при оптимальном сочетании активационного и специфического лечения.

Активационную терапию применяют уже в нескольких городах страны. Ее успешно используют в дерматологии, гинекологии, пульмонологии, в онкологической и хирургической практике, получены первые доказательства эффективности управления адаптацией и в санаторно-курортном лечении. Замечено также, что различные отклонения в развитии обычных приспособи-




Так изменяются соотношение некоторых составляющих крови и вес тимуса в первые стадии «реакции тренировки», «активации» и стресса.

тельных реакций часто наступают задолго до клинических проявлений заболевания, а это значит, что характер реакций может помочь обнаружить недуг в самой начальной стадии. Переоценить такую возможность трудно.

### 3.

Итак, как будто складывается довольно стройная зависимость: на слабые воздействия организм отвечает «реакцией тренировки», на большие по величине — «реакцией активации», а на сильные, чрезвычайные — стрессом. Однако все оказалось не так просто. Неожиданно в некоторых опытах совсем малые дозы биостимуляторов вызывали изменения, характерные для стресса. А в других получалось наоборот — в ответ на раздражители, далеко выходящие из зоны нормы, вместо ожидаемого стресса формировались реакции «тренировки» или «активации». И уж совсем непонятными были случаи, когда усиление раздражителя, уже вызвавшего стресс, приводило организм не к истощению и гибели, а, напротив, как бы смягчало неприятные явления, вплоть до полного их исчезновения.

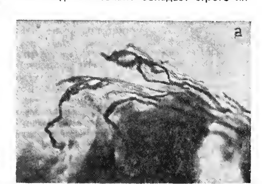
Может, все дело в различной индивидуальной чувствительности? Но для такого объяснения был слишком велик разброс: если у одних крыс какой-то агент вызывал «реакцию тренировки», то другие отвечали на него самым настоящим стрессом. Возникшая путаница грозила начисто перечеркнуть только начинавшую складываться теорию адаптационных реакций.

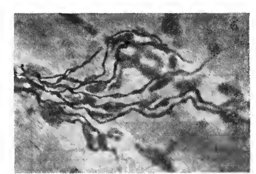
Сказать, что к выходу из тупика исследователей подтолкнула менделеевская периодическая таблица, было бы слишком прямолинейно. И все же... Вспомним, что Д. И. Менделеев не только нашел, что атомный вес определяет свойства элементов, но и доказал, что с нарастанием массы (количества) эти свойства (качество) периодически повторяются.

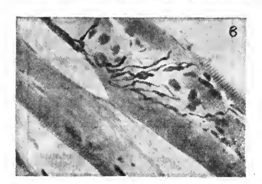
То, что сначала было лишь предположением, оправдалось. Последовательно уменьшая или увеличивая дозы различных раздражителей, Л. Х. Гаркави и Е. К. Квакина обнаружили, что организм может формировать не одну триаду реакций «тренировка — активация — стресс», а несколько периодически сменяющих друг друга. Таких уровней, или «этажей», реагирования у организма оказалось более десяти. Если раздражитель превышал стрессорную для данного уровня («этажа») интенсивность, то этот диапазон выключался и включался следующий, более высокий уровень, самый слабый раздражитель которого значительно превышал величину, максимальную для предыдущего «этажа».

Открытие новой закономерности расставило на свои места факты, вносившие до того сумятицу в создаваемую концепцию. Оказалось, что сила, доза раздражителя, которая определяет тип вызываемой им реакции, на самом деле величина относительная. В этом и крылась разгадка тех случаев, когда усиление стрессора вместо губительных последствий давало прямо противоположный эффект.

Таким образом, подтвердилось, что организм действительно обладает строго ли-






Отражение различных адаптационных реакций на состоянии нервных волокон, управляющих некоторыми мышцами белой крысы.

Стресс. Число выявляемых окраской нервных волокон резко уменьшено, они сильно набухли, выглядят грубыми. Такие волокна плохо передают «приказы» центральной нервной системы, а вызванные ими движения теряют необходимые координацию, точность и быстроту (а).

«Реакция активации». Нервные волокна четче выделяются окраской, имеют умеренную толщину, что говорит об их высокой функциональной активности. Управляемые ими мышцы способны к быстрым, хорошо координированным движениям (б).

«Реакция тренировки». В состоянии нервных волокон отсутствуют свойственные стрессу нарушения, но их «работоспособность» ниже, чем при реакции активации» (в).

митированным набором общих реакций, но, размещенные на нескольких уровнях, они обеспечивают ему поразительную гибкость приспособительной деятельности. Однако еще более удивительными оказались своеобразные «зоны молчания», которые, как выяснилось, разделяют все уровни реагирования. Если сила раздражителя ненамного превышает стрессовую для данного уровня, характер реакции организма не меняется. Для перевода его на следующий, более высокий уровень реагирования требуется усилить воздействие не менее чем на 20—40% по сравнению со стрессовым для предыдущего «этажа».

По-видимому, раньше некоторые врачи попадали именно в эти зоны, когда совершенно неожиданно весьма сильные дозы лекарств не оказывали на организм практически никакого влияния. Объяснить природу ареактивности, как назвали это явление, авторы пока еще не берутся, хотя некоторые идеи по этому поводу у них уже и есть.

То, что приспособительные реакции развиваются на разных и, главное, на самых низких уровнях, помогает правильно оценить действие на организм малых доз, высокую активность которых уже не раз отмечали исследователи. «Не подлежит сомнению, что дозировка имеет гораздо большее значение вниз, чем вверх. Вся штука в варьировании дозировки вниз... Вы должны обратить внимание на строгую дозировку — уменьшать дозу, а не увеличивать. Все наши «собачьи» опыты говорят за это»,— так писал еще И. П. Павлов.

Исследования, проведенные авторами открытия совместно с Институтом биофизики АН СССР под руководством профессора М. Н. Кондрашовой, внесли некоторую ясность в вопрос, почему организм предпочитает слабые раздражители. Дело, очевидно, в том, что одни и те же реакции на более низких уровнях требуют для своего развития меньших энергетических трат. А это, естественно, выгодно для живой системы. Наверное, поэтому слабые воздействия и могут преодолеть последствия, вызванные более сильными агентами.

Возникает вопрос: почему же в таком случае не оказывают положительного влияния на организм те едва ощутимые раздражители, с которыми он то и дело сталкивается в повседневной жизни? Главная причина, по мнению ростовских ученых, заключается в бессистемности, хаотичности и кратковременности этих воздействий. Хотя некоторую пользу такие раздражители, очевидно, все же приносят. Иначе стресс и вызываемые им болезни должны были бы встречаться значительно чаще, чем это наблюдается в действительности.

4.

В 60-х годах медицинская общественность живо обсуждала вопросы санологии — науки о становлении и поддержании здоровья. Однако отсутствие специальных методов исследования тормозило развитие учения, сводя его к не подкрепленным экспериментально теориям и описаниям. Дискуссия о санологии «ушла в песок», констатировали тогда ее участники.

Реакции «активации» и «тренировки» существенно упрощают измерение «количества здоровья». Делать это пытались еще древние. Авиценна, например, полагал, что «бывает тело здоровое до предела, тело здоровое, но не до предела, тело не здоровое, но не больное... затем тело в хорошем состоянии, быстро воспринимающее здоровье, затем тело, больное легким недугом, затем тело, больное до предела». По сравнению с Галеном, жившим за тысячу лет до него и различавшим лишь три состояния тела — здоровое, больное и промежуточное между ними, прогресс очевидный. Современный же врач может дать объективную оценку здоровья лишь после сложных и трудоемких исследований, проводить которые целесообразно только в исключительных случаях. По характеру же развивающихся приспособительных реакций, как естественных, так и искусственно вызванных, можно быстро и довольно точно оценивать состояние организма и с помощью несложных и доступных воздействий поддерживать его на оптимальном уровне.

На упомянутом семинаре в Пущино М. Н. Кондрашова предлагала использовать реакции «тренировки» и «активации» для повышения сопротивляемости организма у населения. Конечно, это потребует определенных затрат на разработку соответствующих программ, документации, методик и т. д. Но все это, по мнению ученого, будет оправдано экономическим

СТРЕСС
ТРЕНИРОВКА
АКТИВАЦИЯ
АРЕАКТИВНОСТЬ ИЛИ „ЗОНА МОЛЧАНИЯ"

Триады адаптационных реакций — тренировка, активация, стресс — периодически сменяют друг друга, разделенные «зоной молчания».

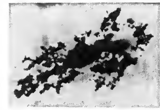



## ГОЛУБИНЫЙ МАГНЕТИЗМ

Каким образом удается голубям найти дорогу к дому, находясь от него на расстоянии в сотни километров? Предположений много, но ясного представления до сих пор нет.

Известна самая распространенная точка зрения: голуби ориентируются по магнитному полю Земли. Это подтверждали и эксперименты, в ходе которых удавалось повлиять на ориентацию птиц, укрепив на их голове или шее магнит. Но каким образом птицы чувствуют магнитное поле, оставалось загадкой.

Возможно, подойти ближе к решению этой загадки позволит новое открытие: в голове и шее голубей обнаружены ткани, содержащие магнетит. Такие же кристаллы магнетита найдены у белого венценосного воробья, совершающего дальние перелеты. Чтобы не занести в ткани микроскопические частицы стали, птиц анатомировали не скальпелем, а специальным стеклянным ножом.



Американские ученые Д. Прести и Дж. Петтигрю, сделавшие это открытие, предполагают, что лежащие между мышечными волокнами магнитные частицы (см. фото) могут под действием магнитного поля Земли слегка поворачиваться, как стрелки компаса. Поскольку мышечные волокна очень чувствительны к давлению и растяжению, можно предположить, что через них птица чувствует магнитное поле. Но для окончательного вывода нужны новые исследования — и биофизические, и физиологические, и поведенческие.

«Recherche» № 11, 1979;
«Science news». № 21, 1980.

## МЕДВЕДИ НЕ ВИДНЫ

Попытка американских биологов провести перепись белых медведей в районе Аляски и прилегающих океанских льдов с помощью аппаратуры для инфракрасного наблюдения, установленной на самолетах, окончилась неудачей. Ожидалось, что на фоне холодного льда и снега теплые медведи будут четко выступать на экране прибора даже ночью и при плохой видимости. Этого не произошло: оказалось, теплоизоляция из медвежьего меха настолько хороша, что практически не пропускает тепло наружу.

«Bild der Wissenschaft» № 4, 1980.

---

эффектом от снижения заболеваемости, увеличения трудоспособности и даже производительности труда.

Такая работа уже начинается. В прошлом году по рекомендации ростовских ученых было обследовано около 2000 рабочих Кузнецкого металлургического комбината, Западно-Сибирского металлургического завода и около 600 рабочих БАМа. Отмечая простоту методики, исследователи констатировали, что она позволяет повысить качество оценки приспособляемости организма к условиям производства, а также прогнозировать состояние здоровья рабочих коллективов.

С помощью показателей адаптационных реакций можно определять и предельно допустимые значения повреждающих факторов внешней среды и их сочетаний. Если воздействие не выводит организм за рамки нормальных ответных реакций, его можно считать безвредным. Такой подход к разработке системы нормативов в области гигиены и экологии, возможно, дополнит или даже заменит некоторые существующие.

Многие исследователи считают, что процесс старения по целому ряду показателей подобен хроническому стрессу. Но если можно преодолевать состояние стресса при заболеваниях, то, видимо, и с преждевременным старением можно бороться, вызывая развитие преобладающей в молодости «реакции активации»? Опыты на животных подтвердили это предположение. Уже через 2—3 месяца после того, как у старых крыс удавалось вызвать, а затем поддерживать «реакцию активации», они заметно молодели. Редкая грубая шерсть сменялась белой и пушистой, кожа становилась вновь мягкой и эластичной, розовели пожелтевшие глаза. Животные становились более подвижными, живыми, у них нормализовался нарушенный половой цикл.

При этом результат практически не зависел от вида воздействия — главное было добиться необходимой ответной реакции. Кстати, и в этом случае достичь успеха оказалось легче на более низких «этажах», то есть с помощью более слабых и абсолютно безвредных воздействий.

Как заметил Г. Селье, «для того, чтобы стать значительным, открытие должно быть не только неожиданным, но и иметь обобщающий характер, то есть быть приложимым к различным ситуациям. Только это сообщает ему подлинный размах». Думается, работа ростовских ученых в полной мере отвечает этому требованию.

# О МАСТЕРСТВЕ

**В издательстве «Знание» вышла вторым изданием книга научного публициста Владимира Орлова «Трактат о вдохновенье, рождающем великие изобретения». (Первое издание — в 1964 году.) «Это не учебник, не учебное пособие по изобретательству,— читаем в маленькой аннотации.— Это научно-художественная книга о человеческой мысли, изменяющей мир, в котором мы живем, творящей, по словам К. Маркса, «вторую природу».**

**Печатаем в этом номере нашего журнала с некоторыми сокращениями послесловие к книге, выходящее, как нам кажется, за пределы оценки данного издания. Читатели найдут здесь безусловно заслуживающие внимания размышления о жанре научно-художественной литературы, талантливым представителем которой был Владимир Орлов, о причине «долгожительства» публицистических, актуальных репортажей.**

**Владимир КАРЦЕВ.**

Когда стало известно, что издательство «Знание» решило переиздать «Трактат о вдохновенье...» Владимира Орлова, многие, радуясь этому известию, все-таки выражали сомнение: а можно ли через пятнадцать — двадцать лет переиздавать научно-художественную книгу? Не устаревает ли она?

Я отвечаю на первый вопрос: да, можно, да, нужно. Ответ на второй вопрос — эта книга не устарела.

●

Вот как сам Владимир Орлов, полушутя-полусерьезно, рассказывал о себе и своих первых книгах: «С 1932 года (мне шестнадцать лет) пишу большие научно-популярные статьи в строго классическом стиле без этих штучек; стараюсь, однако, в описании нового, только что родившегося идти новыми популяризаторскими ходами. Пишу, например, об электронном микроскопе, где линзы, фокусирующие электроны, очень точно и свежо для того времени уподобляются ущелью, организующему поток камней. В интервью, весьма самонадеянном, в юбилейном номере «Знание — сила» за 1937 год объявляю о своем решении достичь высот популяризации. Печатаюсь в «Технике — молодежи». С 1936 года интенсивно занимаюсь изобретательством, получаю много авторских свидетельств. Все время пишу стихи, где нет ни строчки вымысла — точнейшие репортажи мира чувств, выражение потребности точно передать пережитое. Это — школа экономного и бережного отношения к слову. В 1942 году (вероятно, это было подготовлено писанием стихов) вдруг понимаю, что смог бы легко писать, как, скажем, М. Ильин, ну чуть хуже, но легко. Пишу «Разящие лучи» и «Подземную грозу», которые являются отражением некоторых аспектов моей военной работы. На них обращают внимание Самуил Маршак и его брат Илья Яковлевич, пишущий под псевдонимом М. Ильин, который становится моим наставником и другом. Писатели чувствуют в моей популяризации нечто художественное. На всесоюзном конкурсе на лучшую художественную книгу в 1945 году первая премия — Каверин «Два капитана», вторая — Катаев «Сын полка», третья — Орлов «Рассказы о неуловимом».

Называя М. Ильина и Б. Житкова в числе своих учителей, Орлов пишет в авторском вступлении к «Трактату о вдохновенье»: «...Я во многом подражаю им и горжусь, когда голос Ильина или голос Житкова воскресает на страницах этой книги. Но я был бы нерадивым учеником, если бы ограничился простым подражанием»...

Орлов ввел в нехитрое раньше искусство популяризации новую гамму красок, немыслимые ранее сюжетные и образные ходы, невиданную глубину и таким образом создал целую школу научно-художественной публицистики, породил множество подражателей, воспитал несколько учеников.

Как он выигрывал битву за умы? Когда его спрашивали об этом, он весело говорил «о трех картах». Вот первая карта — «тройка». Первое требование его к ученикам и последователям — школа, профессионализм. Он умел и учил других «нарабатывать» мастерство; в любых условиях — с машинкой или блокнотом на коленях, под радио, в движущейся автомашине, прислонившись к дереву, опершись о магнит, на пресс-конференции, в ажиотаже стадиона, в дурмане длительного сверхзвукового рейса. Он учил «моцартианскому» началу, то есть в приложении к научной журналистике способности «мыслить пером», когда труд писателя превращается в форму его существования, как речь, ходьба, дыхание.

Он восхищался репортажем К. Распевина из «бассейна невесомости», репортажем П. Барашева, написанным непосредственно на космической центрифуге, очерком Е. Манучаровой, сделанным на станции «космического голодания» на вершине Эльбруса, впечатлениями Е. Месяцева, записанными сразу же после того, как он покинул подводную лодку через торпедный аппарат.

Он призывал к тренировке, к ежедневной работе, к наработке техники путем искусственных усложнений и ссылался при этом на своего учителя по фортепьяно — профессора В. Л. Яворского, который заставлял его разучивать пьесы в условиях повышенных нагрузок. В Пятнадцатом этюде Шопена («где пятый палец правой руки ведет песню над волнами арпеджий») ему предписывалось, играя, раскачиваться в чуждом музыке ритме. Какие крылья появлялись, когда снималась нагрузка, какой плавный полет!

●

Вот он выкладывает «семерку». Это второе требование его к писательству — форма. Он жаждал совершенства отделки романа, рассказа, статьи, заметки, рецензии. Он умел вносить элемент творческой формы в обыденную ткань бытия. Он призывал каждого писателя, каждого журналиста выстроить в воображении собственный «творческий образ», который должен стать привычным и ожидаемым для читателя. «Создай себя!» — говорил он начинающим, приводя в пример легкий, как серна, литературный образ Мариэтты Шагинян, и требовал выработки собственного стиля, собственного приема, собственного образа. Он призывал соразмерить пропорции духовной архитектуры этого вымышленного, но реально существующего у читателя образа автора: ум, начальную осведомленность, юмор, темперамент, впечатлительность, лиричность, наивность — все!

Сам он — неутомимый охотник за образами. Его внимание привлекают тень, солнечный зайчик, дым, искра, пыль, пузыри; эхо, причудливо вплетающееся в неторопливую ткань древнего мифа, или стремительный футурологический этюд.

Он пишет о «великой догадке Демокрита», наблюдавшего, как худеют золотые руки статуй от прикосновения множества уст, и пришедшего к мысли о существовании мельчайших незримых частиц — атомов. Его книги — отражения его жизненных ощущений, воспоминаний, мыслей. В одной из статей он сравнивает источник синхротронного излучения с орга́ном, и в этом полном глубокого физического смысла сравнении было его живое воспоминание: он играл на органе Домского собора.



Академик И. В. Курчатов обсуждает готовящуюся в «Правде» статью с ее автором, научным обозревателем В. И. Орловым. Институт атомной энергии АН СССР (ныне он носит имя Курчатова). Фото 1956 года.

Мы затронули тонкий вопрос — о потоке метафор, так бурно разливающемся даже в газетных репортажах Орлова и кажущемся некоторым пуританам популяризации избыточным. Это благодарная тема, поскольку не много есть писателей, пишущих о науке, у которых вы найдете столь естественное сочетание образной формы с научно-техническим содержанием. В очерке о микротехнии Орлов описывает микросхемы, «расцвеченные темн светящимися красками, которые рождаются на крыльях бабочки». Этот образ, как справедливо утверждает другой мастер научной популяризации В. Н. Болховитинов, наполнен глубоким смыслом, ибо «происхождение окраски на пленках микросхем и в чешуйках пыльцы бабочек одинаково — оно есть результат интерференции света». Поэтому если бы писатель сравнил расцветку схемы, например, с радугой, метафора потеряла бы свой глубинный смысл, стала бы бессмысленной завитушкой.

Орлов сравнивает современный МГД-генератор с «длинным огнедышащим драконом, залегающим в каменном ущелье». Прочтя эти строки в первый раз, я поразился: как просто и емко схвачен образ той установки, на которой я когда-то работал и с которой был так хорошо знаком! Действительно, МГД-генератор располагался в зале бывшей московской трамвайной электростанции. Зал станции был очень высок и узок: посетители обычно смотрели на генератор с «третьего этажа», с «верхней отметки» станции, и он представлялся им лежащим в каком-то узком ущелье. Где-то внутри, в его «пасти» бушует пламя. В него погружены термостойкие электроды, они,



Здесь в августе 1961 года приземлился «космонавт-2» Г. С. Титов. На фото — поисковая группа. Крайний слева специальный корреспондент «Правды» В. И. Орлов. Фото 1961 года.

по-видимому, и превратились в богатом воображении Орлова в «зубы» огнедышащего чудовища. Приглядываясь к конструкции генератора, и в самом деле можно было увидеть в ней и чешуйчатый хвост, и алчное «чрево», и разверстую «пасть». Никогда я не слышал, чтобы кто-нибудь из работающих на установке называл бы генератор «огнедышащим драконом», но после прочтения очерка ни у кого не возникло протеста, этот образ был точен.

●

Пора выкладывать «туз». Третья его «карта», требование его к пишущему о науке — знание, мысль, идея. Он знал, потому что был инженером, ученым. В конце войны он стал кандидатом технических наук, работал над важными военными изобретениями.

Круг читателей, на который рассчитаны его книги, огромен. Он всегда помнил о своей многомиллионной аудитории. Однажды, беседуя с крупным физиком-ядерщиком, инсценировал полную беспомощность в попытке понять тонкости работы ускорителя, играл в незнайку, просил профессора «повертеть головой» в определении сложностей, подобрать аналогии, сравнения. Потом Орлов признавался: «Всю машинерию, связанную с синхротроном, могу описать формулами. Мне интересно было выявить ход мысли ученого».

Он ловил мимолетности науки, упивался ее быстрым движением, служил ее прогрессу, но говорил, что навсегда ушло то патриархальное время, когда наука развивалась медленно, а книги печатались быстро; теперь, по его мнению, свет от книг доходит с запозданием, как свет от далеких звезд: созвездия книг не отражают состояния сегодняшнего неба науки. Мы любуемся звездной россыпью, но знаем, что в небесах все успело перемениться. Именно поэтому он умел под мимолетностями науки видеть вечную ее суть.

Его мощная научная квалификация, его знания, его любознательность, наконец, его прекрасная память, цепко и навсегда схватывавшая раз прочитанное, увиденное, прочувствованное, помогали выполнению третьего его требования — поискам идеи и смысла. Он никогда не занимался выцеживанием худого материала, не занимался, как говорил поэт Хлебников, «доением изнуренных жаб».

Он призывал больше ездить, больше знать, больше читать. Он как-то рассказывал своим друзьям, что никогда не упустил бы случая прочесть монографию по нумизматике, инструкцию нотариусам, телефонный справочник 1924 года, курс гнойной хирургии и атлас бабочек, то есть как раз те книги, которые не всякий стал бы читать в первую очередь. Но он читал и то, что читают все, партитура его чтения отличалась многоголосием. Он знал, чем живет мир, чем живет страна.

Именно журналистскому перу Владимира Орлова мы обязаны открытием тем, прежде спрятанных за плотным ореолом загадочности и секретности. Он первым рассказал читателям об атомной электростанции, атомном ледоколе, производстве искусственных алмазов, микроэлектронике, полупроводниковой технике, подчас опережая появление научных статей на эти темы. Его материалы содержат неповторимость первого взгляда. Они до сих пор остаются уникальными, как первое свидетельство. Свежесть первого взгляда, неуловимое очарование первого описания выступают сейчас на первый план. Он писал о первой атомной электростанции — и прелесть этой первоначальной информации мы ощущаем до сих пор, хотя нам известны грандиозные темпы развития сегодняшней атомной энергетики, хотя нам известны атомные электростанции под Ленинградом и Курском, хотя уже пущены гигантские атомные опреснительные установки с «быстрыми» реакторами, теми самыми, которые впервые увидел журналист Орлов двадцать — тридцать лет назад. Он зорко угадал тогда в этих небольших экспериментальных установках ростки будущего и указал на их перспективность.

Он писал о Курчатове, о драматическом раскрытии перед всем миром нашей «термоядерной программы», положившей начало не конфронтации, но сотрудничеству в важнейшем для человечества деле овладения энергией атома. Сегодня нет уже И. В. Курчатова, установка «Огра», когда-то навевавшая по непостижимым семантическим законам представление об «огромности», «Огра», которой восхищался Орлов, уступила место «Токамакам», уверенно оккупировавшим лаборатории всего мира. Но вот, вот она, прозорливость журналиста и писателя, подкрепленная провидом стоящего рядом создателя нашей атомной науки: десятки лет назад, восхищаясь «Огрой», Орлов примечает, образно говоря, «стоящие в уголке», еще не завоевавшие и сотой доли той признательности, как сейчас, «Токамаки» и говорит о них как о надежде. Здесь слились ученый и журналист: здесь проявился талант свидетеля и провидца.

Главный редактор журнала «Наука и жизнь» В. Н. Болховитинов и член редколлегии журнала В. И. Орлов. Фото 1971 года.



Издательство решило не изменять текст Орлова, не стало искусственно приближать его к современности, вводя описания машин нашего дня. За техникой не угнаться. В цитированной статье В. Болховитинов говорил: «Не успеют просохнуть чернила, как восторги покажутся наивными, а предметы восхищения — курьезами». Будем учиться следить за тенденциями науки и техники так, как умел это делать Орлов. Читатель не только станет свидетелем событий, происходивших десятки лет назад, не только вспомнит конкретных людей и конкретные факты тех лет, но и сможет сравнить эти события с тем, что происходит сейчас. Возможно, публикуя эту книгу в восьмидесятых годах, редакция открывает новый жанр: историческую журналистику, журналистику, посвященную событиям прошлого, но захватывающе интересную и для современного читателя. Исключительная заслуга Владимира Орлова состоит в том, что его материалы не устаревают. Лишаясь актуальности научно-технической, они приобретают историко-научную ценность. А литературное и сотворческое наслаждение, рождаемое этой книгой, по-видимому, непреходяще. Она всегда будет волновать, будить мысль, звать к творчеству.

●

В чем секрет «долгожительства» публицистических, актуальных, на злобу дня написанных репортажей Орлова, сплошь и рядом вкрапленных в книгу? Известно, что В. И. Ленин видел секрет долгожительства, даже бессмертия публицистики в ее партийности. Думается, творчество научного обозревателя «Правды» Владимира Орлова в полной мере обладало этим качеством. Искусно минуя мелкие «смертные» подробности, выявляя глубокие революционные последствия науки, ее отдельных технических достижений, Орлов концентрирует внимание на социальных аспектах развития науки и техники. Здесь объективизм невозможен — Орлов видит науку и ее достижения глазами страстного бойца. Читатели заметят это в «Трактате»: позиция Орлова неизбежно выявится и тогда, когда он будет говорить об изобретательстве прошлого, и тогда, когда он начнет рассказывать о новейших технических достижениях своего времени.

Первое, о чем он задумывается,— это интересы мира, интересы человечества. Никогда не ускользают от пера Владимира Ивановича проблемы морального долга ученого. Его книга проникнута социальным оптимизмом. Владимир Орлов так писал об этой стороне своего творчества: «...Опираясь на сложившиеся научно-популярные трактаты, я иначе строю свои материалы, потому что решаю прежде всего публицистическую задачу. Предметом описания в моих статьях может быть любой научный эксперимент. Но в выводах должен быть определенный политический и философский смысл...»

Это книга полета, книга парения. Художник абсолютно свободен. Он выработал великолепную технику — позади десятки книг и сотни очерков. У него свой стиль и свой образ. Темы «обкатаны» между жесткими валками научных консультантов. Все готово. Остается одно — творить...

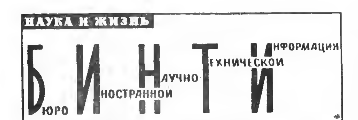
Он тщательно размешивает краски, готовит палитру, холст. Тысячи эскизов — в мастерской. Теперь, чувствуя себя вольным художником, свободным творцом, он не думает ни о чем, кроме творчества: «Дозвольте побаловаться кистью, поучиться рисовать наши машины той же палитрой красок, какой пишут, скажем, натюрморт... Разумеется, чертеж точней натюрморта, но зато натюрморт доступней».

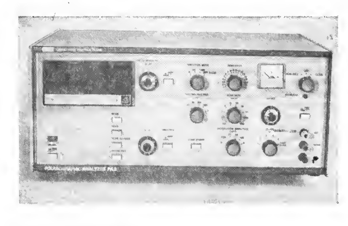
Он хотел доставить читателю радость, дать ему возможность насладиться творчеством, процессом изобретения, самой техникой. «Грех не писать о машинах красиво»,— говорит он. И не смущается грядущих упреков пуритан в «красивости», «вычурности».

— Я ничего не придумываю,— объясняет он,— я пришел в журналистику от отчетов, от точных схем, математических графиков.

Редакция оставила в этой книге почти все так, как было при первом издании. Сокращению в основном подверглись лишь некоторые «приметы времени», утратившие ныне свое значение. В то же время в книге сохранены эпизоды репортажного плана. А мысли автора об изобретательском труде, о процессе и природе изобретательского творчества нисколько не устарели и, более того, приобрели дополнительную остроту: инстинкт ученого и писателя позволил Орлову увидеть проблемы завтрашнего дня, который для него, увы, не наступил, а для нас стал сегодняшним.

Время, в которое жил и творил Владимир Орлов, отдаляется от нас: уходят люди, стареет техника, появляются новые научные идеи. Но, как отмечают знатоки жанра, неумолчный гул пространства сливается в «Трактате» с гордым гулом времени и эпохи, становясь тревожной и горделивой нотой человеческой памяти.



## ПОЛЯРОГРАФ ИЗ ЧЕХОСЛОВАКИИ

Явление поляризации электродов, приводящее к ухудшению работы гальванического элемента, было замечено уже вскоре после изобретения этих источников тока. Но немало времени прошло, пока ученые поняли, что его причина в накоплении ионов на поверхности электрода. Еще позже научились бороться с поляризацией. И только в 1922 году чехословацкий академик Ярослав Гейровский разработал теорию, позволившую применить это вредное явление для химического анализа, а в 1925 году он создал первый полярограф, за что был отмечен Нобелевской премией.

Полярографический метод анализа основан на том, что при пропускании тока через раствор анализируемого вещества сила тока изменяется в зависимости от потенциала катода. Кривая этого изменения характерна для каждого типа иона и для его концентрации. Соответствующие кривые измерены и сведены в справочник. Полярографический метод широко применяется в науке и практике, отличается высокой точностью и сравнительной простотой.

Чехословакия, родина полярографии, известна как производитель самых современных полярографов. В этом году здесь будет пущен в производство усовершенствованный тип — ПА-3 (см. фото). Он разработан Институтом физической химии и электрохимии имени Я. Гейровского и пражским предприятием «Лабораторные приборы». Новый полярограф, технические параметры которого соответствуют наивысшим мировым стандартам, будет экспортироваться во все страны Совета Экономической Взаимопомощи.

**Пресс-агентство «ОРБИС».**

## НЕЗАМЕТНАЯ СМАЗКА

Смазка для машин и аппаратов, работающих в фармацевтической и пищевой промышленности, — целая проблема: она не должна реагировать с обрабатываемым сырьем, придавать ему специфический вкус, запах или цвет, а если некоторое количество такой смазки, несмотря на все предосторожности конструкторов и технологов, попадет в конечный продукт, она не должна повредить потребителю, а лучше всего, если потребитель и вовсе ее не заметит.

Всем этим суровым требованиям отвечает «Церитол-9025», специальное физиологически и химически нейтральное смазочное вещество, производимое на заводе «Церитолверк», филиале нефтехимического комбината в Шведте (ГДР). Детальные исследования токсикологов и гигиенистов подтвердили, что новая смазка, изготавливаемая на основе жидких парафинов, не имеет вкуса и запаха, не может служить средой для развития микроорганизмов, не растворяется в воде, спирте, молоке, устойчива к кислотам и щелочам и даже, как показали опыты, не препятствует образованию пивной пены.

Области применения «Церитола-9025» — оборудование для переработки молока, разливочно-закупорочные автоматы, медицинские приборы, дозаторы пищевых продуктов, насосы для питьевой воды, доильные установки.

**«Экспорт ГДР» № 6, 1980.**

## СИНТЕТИЧЕСКИЙ ХЛОПОК

Синтетические волокна давно завоевали популярность у потребителей, но все-таки по некоторым показателям естественные волокна их превосходят.

Сотрудники Бухарестского научно - исследовательского института текстильной промышленности получили синтетическое волокно, обладающее свойствами хлопчатобумажной пряжи. По химической структуре это полиэтилентерефталат, привитой сополимер, полученный при облучении исходных веществ ионизирующей радиацией — ускоренными электронами или гамма-лучами. Гигроскопичность нового волокна в 8 раз выше, чем у обычной синтетики, и равна гигроскопичности хлопка. Оно хорошо прокрашивается основными красителями, а в отличие от хлопчатобумажной пряжи практически не воспламеняется.

**«Flacara» № 10, 1980.**





## МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ

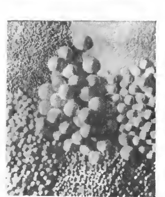
В ЧССР налажен выпуск универсального погрузчика UNC 060. Трудно перечислить все области народного хозяйства, в которых находит применение эта небольшая машина. Здесь и самое разное строительство, и животноводство, и полевые работы, и уборка городских улиц, и даже бурение ям, например, для телеграфных столбов.

Погрузчик приводится в действие дизелем мощностью 45 лошадиных сил (34 киловатта), его скорость — до 13 километров в час. Среди сменных рабочих органов — разного вида лопаты, в том числе лопата для погрузки картофеля, экскаваторная обратная лопата, грейфер, три типа вилочных захватов, земляные буры диаметром до 60 сантиметров, нож-отвал бульдозерного типа, цилиндрическая проволочная щетка для подметания. Широкие шины и низко расположенный центр тяжести позволяют погрузчику UNC 060 работать на косогорах. Кабина сконструирована с особым упором на комфортабельные условия работы. Шум в ней по сравнению с погрузчиками известных зарубежных фирм снижен на 8—10 децибелов.

На снимках: погрузчик UNC 060 работает грейфером; на машине можно смонтировать нож - отвал.

**«Чехословацкая тяжелая промышленность» № 8, 1980.**

## ШАРИКИ ПО ЗАКАЗУ





Нильс Клауссен, сотрудник лаборатории порошковой металлургии Института исследования металлов в Штутгарте (ФРГ), готовя смеси для керамики, перемешивал различные порошки во вращающейся и одновременно подпрыгивающей мешалке. К удивлению Клауссена, вместо гомогенной смеси, открыв мешалку, он получил массу мелких одинаковых шариков. Исследователь понял, что явление, вредное в данном случае, может пригодиться там, где требуются шарики одного диаметра. Их получают другими методами, не дающими такой однородности, а затем сортируют на ситах.

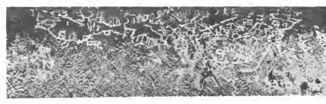
Клауссен изучил процесс образования шариков. Сначала в результате случайного слипания частиц порошка возникают сгустки неправильной формы. В дальнейшем они растут, как снежные комья, причем выступы сглаживаются при трении сгустков друг о друга, а впадины заращиваются. Дальнейшее обкатывание приводит к появлению почти идеальных шариков с разбросом диаметров всего в 2—3 процента. Размер зависит от скорости перемещения, наклона мешалки, степени ее наполненности, от влажности воздуха и ряда других факторов.

Способ получения шариков может пригодиться в производстве шарикоподшипников, керамических носителей катализаторов для наполнения колонн в химической промышленности, в производстве лекарств. Может быть, есть смысл переводить в шарики различные легко слеживающиеся порошки — это упростит их хранение и дозирование.

На снимке вверху — шарики окиси алюминия размером от 0,075 до 3 миллиметров. Размер регулировали изменением условий перемешивания. На втором снимке — начало образования шариков.

«Naturwissenschaftliche Rundschau» № 5, 1980.





## КАНАЛЫ ДРЕВНИХ МАЙЯ

Археологи, открывшие города и храмы индейцев майя, нашли многочисленные доказательства высокого развития цивилизации этого народа. Но перед каждым из современных исследователей этой высокой культуры вставал вопрос: где в этой стране ее жители находили пахотные площади для посевов зерновых и других культур? Сегодняшняя Гватемала, занимающая место древнего государства, состоит в основном из двух непригодных для земледелия частей: одна гориста и засушлива, вторая — заболоченные джунгли. Между тем в древности эти земли кормили два-три миллиона человек.

Английскому археологу Р. Адамсу удалось с помощью самолетного радиолокатора бокового обзора обнаружить следы древней мелиоративной системы. По всей вероятности, майя начали строить ее еще за три века до нашей эры и продолжали развивать примерно тысячу двести лет. Система способна была напоить 80 тысяч квадратных километров земли. Руководствуясь картинкой, сфотографированной с экрана радара, Адамс изучил систему, путешествуя по земле. Он определил, что каналы имели глубину полметра, а ширину от одного до двух метров, прорыты они были с помощью мотыг. Система отводила воду из тропических лесов, осушая их и орошая засушливые участки.

На снимке: так выглядит ирригационно - оросительная система древних майя на экране радиолокатора.

«Der Spiegel»
№ 25, 1980.

## НОВЫЙ СОРТ ГРИБОВ

Польские селекционеры из Быдгощского производственного объединения вывели новый сорт грибов вкуснее шампиньонов. Их можно сушить, мариновать, варить и жарить.

Растут эти грибы на соломенных матах с добавлением листьев дуба, липы и других деревьев. Их можно разводить не только на огородах, но и в освещенных подвалах — эти грибы требуют гораздо больше света, чем шампиньоны. Любят они и влагу.

**По сообщению ТАСС из Варшавы.**

## ТРАКТОР НА РЕЛЬСАХ

В разных странах уже давно время от времени выпускаются грузовики с двойным набором колес — обычными и вагонными. Это позволяет грузовику ходить и по шоссе и по рельсам железной дороги. Но вот трактор с такими свойствами создан впервые.

Выпуск такого трактора, названного «Медвежонок», начат в Хельсинки. «Медвежонок» успешно работает маневровым локомотивом и снегоуборщиком, а заодно исполняет обычные обязанности трактора. За кабиной водителя установлен узел автосцепки.

«Newsweek»
v. 95, № 4, 1980.

## ЧЕЛОВЕК № 18

Когда возник вид «человек разумный», к которому относимся мы с вами? Оценки колебались от более миллиона до 50 тысяч лет назад. Проведенный анализ черепа, найденного английской исследовательницей Мэри Лики четыре года назад в Танзании, позволяет сузить рамки этого периода до 150—90 тысяч лет.

Череп, распавшийся за эти тысячелетия на 22 куска, в остальном сохранился неплохо. Геологи, изучив слой, в котором он был найден, смогли довольно точно указать его возраст. А биологи сделали вывод, что в строении черепа совмещаются примитивные и современные черты, но в целом он ближе к человеку разумному, чем к его предшественнику, человеку прямоходящему. Объем черепа из Танзании — 1200 кубических сантиметров. Для человека прямоходящего характерен средний объем черепа менее тысячи кубических сантиметров, а для разумного — 1350 (с разбросом значений от 1200 до 1800). Форма затылочной кости также свойственна современному человеку. Но есть и архаичные черты: выраженные надбровные дуги, покатый лоб, повышенная толщина костей.

Опубликованные этим летом результаты анализа заключаются выводом: череп, отмеченный в полевых дне-

вниках как «человек № 18»,— ранний образец черепа современного человека.

«Scientific American»
**№ 6, 1980.**

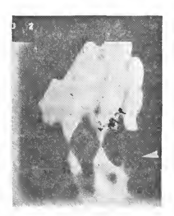
## ИЗУЧАЕТСЯ МАГНИТ ВРАЧУЮЩИЙ

В народной медицине почти всех стран с незапамятных времен применяется для лечения различных болезней магнетит. В наше время его сменили небольшие мощные магниты из специальных сплавов. Согласно солидным медицинским трудам, магнитное поле ускоряет заживление ран, срастание костей после переломов, облегчает или лечит артрозы, артрит и ревматизм, помогает при неврозах и депрессии. Побочных вредных явлений пока не обнаружено, но из осторожности считают, что магнит нельзя применять при беременности, вирусных и грибковых заболеваниях, коронарной недостаточности. Но, хотя к нашему времени накоплены все эти сведения, суть целебного воздействия магнита на организм остается невыясненной.

Над этой проблемой работает группа медиков и биологов в университете западногерманского города Саарбрюккена. Они обнаружили, что действие магнитного поля на организм человека наиболее непосредственно и наглядно проявляется в расширении капилляров кожи. Кстати, этим может объясняться эффективность магнитных браслетов для лечения гипертонии — расширение сосудов снижает давление в кровеносной системе. Расширение капилляров удобнее всего регистрировать по повышению температуры кожи, наблюдая поверхность кожи в термоскоп — электронный прибор, наглядно показывающий разницу температур.

В одном из экспериментов очень слабое магнитное поле (всего шесть гауссов) прилагали к затылку испытуемого, и расширялись поверхностные сосуды кистей рук. Это видно на снимках, сделанных с помощью термоскопа до и после включения электромагнита. Расширившийся сосуд, нагревшийся от притока крови, светлее более холодных участков. Он отмечен на снимке стрелкой. Степень расширения сосудов зависит от величины магнитного поля, частоты его импульсов, возраста испытуемого и ряда других факторов. Пока остается неясным, каков механизм действия поля на сосуды, но исследователи предполагают, что в нем участвует гипоталамус — участок головного мозга, управляющий многими функциями человеческого тела.





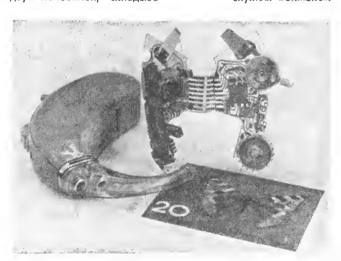
«Umschau»
**№ 9, 1980.**

## «БАБОЧКА» В СЛУХОВОМ АППАРАТЕ

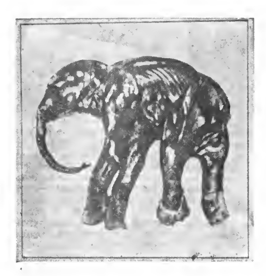
Слуховой аппарат «Аурикулина-234» западногерманской фирмы «Сименс» содержит ряд конструктивных новинок. Плата с его электронной схемой состоит из двух половинок, складывающихся, как крылья бабочки (см. фото). Находясь в корпусе аппарата, плата сложена вдвое, причем ее половинки соединены как рядом гибких проводников в центре, так и разъемными контактами на их обращенных внутрь поверхностях. Для ремонта схема вынимается и раскладывается, обеспечивая удобный доступ ко всем деталям. Аппарат снабжен автоматической регулировкой усиления, устраняющей искажения при слишком громких звуках.

«Сименс» выпустил также один из самых маленьких в мире слуховых аппаратов, целиком умещающийся в ушной раковине. Объем модели «Сиреттина» — полтора кубических сантиметра, а масса — 1,8 грамма. Аппарат предназначен для лиц с небольшим ослаблением слуха.

**Сообщение пресс-службы «Сименс».**



# МАМОНТЕНОК ПОД



Кандидат биологических наук
**С. САМСОНОВ**

В одну из моих служебных поездок в Ленинград я детально знакомился с разнообразными исследованиями, проводимыми Институтом цитологии Академии наук СССР, который заслуженно считается ведущим учреждением страны в области изучения клеточного и субклеточного строения животных организмов. Среди последних работ института, вероятно, наиболее интересными для широкого читателя могут быть предпринятые впервые в мировой практике цитологические исследования магаданского мамонтенка — его труп был обнаружен в июне 1977 года в слое вечной мерзлоты на окраине Магадана. (См. журнал «Наука и жизнь» № 2, 1978 год.) Полученные в этих исследованиях материалы любезно передал мне старший научный сотрудник института В. М. Михельсон.

В нашей стране довольно часто находили остатки мамонтов, кое-где обнаружены даже огромные скопления костей древних гигантов — недаром в прошлые века существовал своеобразный промысел: добыча мамонтовых бивней, ценившихся наравне с современной слоновой костью.

Целые хорошо сохраненные туши мамонта встречаются крайне редко. Во всяком случае, после открытия Березовского мамонта в 1899 году (его откопали в 1901 году) и до обнаружения следующего прошло три четверти столетия. Им-то и оказался магаданский мамонтенок, погибший, как предполагают ученые, в возрасте шести месяцев. Внешне он мало чем отличался от маленького слоненка, только был покрыт густой буровато-серой шерстью.

Животное погибло, очевидно, провалившись в глубокую трещину, поэтому труп был недосягаем для хищников. Очень быстро произошел и процесс консервации, который оказался достаточно действенным — мамонтенок пролежал в земле без существенных изменений в течение более чем сорока тысячелетий (это показал радиоуглеродный анализ).

И вот теперь советские ученые и их американские коллеги, которым были отправлены несколько образцов, провели гистологические и биохимические исследования тканей и органов столь древнего происхождения. Уникальный эксперимент! Как писала газета «Детройт фри пресс», «подарок из Советского Союза отправил группу ученых... в умопомрачительное лабораторное путешествие в доисторическое прошлое».

Действительно, исследователи неожиданно получили фантастическую возможность сравнить на клеточном и даже молекулярном уровне далекого предка современных слонов с двумя ныне живущими видами: Loxodonta africana и Elephas maximum. Замерзшие во льдах Сибири и Аляски мамонты становятся наиболее подходящим материалом для разработки ультрасовременных методик извлечения генетической информации из ископаемых белков. Предполагается, что в ближайшем будущем подобный метод может быть использован для изучения мумифицированных остатков других млекопитающих, и даже человека, живших в одно время с мамонтами, а возможно, и раньше. Тем более, что существует общепринятая гипотеза определенного параллелизма в эволюционном развитии слонов и человека за последние 5 миллионов лет.

Изучали образцы мышечной ткани и крови магаданского мамонтенка ученые из Ленинграда — В. М. Михельсон (Институт цитологии АН СССР) и Н. К. Верещагин (Зоологический институт АН СССР), а также группа ученых из Уэйнского университета (штат Мичиган, Детройт, США). Образцы поясничной мышцы магаданского мамонтенка и сгусток крови из воротной вены были взяты для анализа на месте, при вскрытии трупа в июле 1977 года, затем вновь заморожены и в таком виде отправлены в Ленинград. В Уэйнский университет два образца мышцы общим весом 1,31 г, а также 0,2 г сухой крови были посланы из Ленинграда в августе. Предварительно размороженные и высушенные куски мышцы внешне напоминали кожу или кору, а сухая кровь представляла со-

# МИКРОСКОПОМ



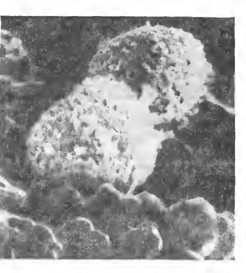
бой плотный конгломерат. Чтобы избежать бактериального загрязнения, образцы, когда они не находились на исследовании, хранились в мощной морозильной установке.

С помощью электронного микроскопа было изучено 12 проб тканей мамонта примерно в один-два квадратных сантиметра каждая. Несмотря на то, что внешне они выглядели одинаково, степень сохранности их оказалась очень различной. Наихудшие из образцов при большом увеличении выглядели аморфной, бесструктурной массой, напомииающей стекло. Клетки других проб были заполнены рыхлым зернистым веществом. Наконец, наиболее сохранившиеся представляли собой сеть перепутанных волокон. Они-то и привлекли внимание ученых, поскольку напоминали мышечные волокна, которые были четко видны на контрольном образце, взятом из специально замороженной мышцы современного африканского слона. Общим была поперечная полосатость, характерная для подобной ткани.

В тканях мамонтенка отчетливо выделялись кровеносные сосуды, а в просветах их — отдельные клетки крови. Практически в каждой из изученных проб было обнаружено по нескольку эритроцитов с диаметром (по наибольшему измерению) от 5 до 6,8 мкм. Другие клетки крови, по-видимому, лейкоциты, внешне отличались друг от друга. Наиболее многочисленные из них, сферической формы и диаметром 4,4—6,5 мкм, имели на своей поверхности микроворсинки. Одни клетки — каплевидной формы, другие — яйцевидной с очень гладкой поверхностью, эти обладали наибольшим диаметром: 9,3—11,5 мкм. Найдено также несколько тонких дисков размерами 1—2 мкм, по размеру они соответствуют тромбоцитам.



Клетки крови мамонтенка, которые с помощью сканирующего микроскопа (наблюдения велись в Институте цитологии АН СССР) можно было видеть объемными, по-видимому, можно считать самыми старыми, самыми древними из тех, которые когда-либо были известны науке. Ни в одном из научных сообщений, говорящих об изучении мумифицированных животных, ни разу не упоминалось о сохранившихся клетках вообще, не говоря уже о клетках крови. Эритроциты, лейкоциты и, возможно, тромбоциты были обнаружены рядом исследователей лишь при вскрытии египетских мумий человека, имевших возраст



*Под микроснопом — мышечное волокно мамонтенна (верхняя фотография).*

**В мелких капиллярах мышц магадаиского мамоитенка учеиые обнаружили эритроциты (вверху) и лейкоциты (внизу).**

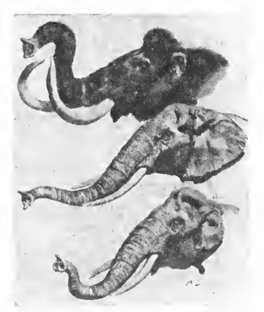
всего (!) 2000—2200 лет, а не 40 000, как мамонтенок. Причем ученые отмечали, что извлеченные из мумий лейкоциты и эритроциты уменьшились в размере наполовину по сравнению с клетками свежей крови человека.

Естественно, что, получив в свое распоряжение столь уникальные образцы ткани, вдобавок редкой сохранности, ученые возымели горячее желание выяснить внутреннее строение клеток. Принципиально ничего невозможного в постановке такой задачи нет. Для этого нужно лишь получить ультратонкий срез ископаемой ткани, который обязательно должен пройти через одну из клеток крови. Полученный таким образом препарат можно детально изучить с помощью просвечивающей электронной микроскопии. Трудность в другом. Практически возможность провести такой ультратонкий срез именно через клетку крови чрезвычайно мала, тем более через несколько клеток. Несмотря на многочисленные попытки, добиться успеха пока не удалось ни советским исследователям, ни их американским коллегам.

Помог обнаружить ископаемые клетки такой ультрасовременный прибор, каким является сканирующий электронный микроскоп. В отличие от предыдущих моделей он позволяет видеть во всех подробностях обширную панораму ткани — площадью до нескольких квадратных сантиметров. Учитывая, что образец рассматривается с увеличением в 6000 раз, нетрудно представить, какое пространство открывается перед взором исследователя. И на этой поверхности бесконечно малые клетки крови располагаются очень редко. Естественно, что провести ультратонкий срез через одну из них можно только случайно.

Однако, даже не имея сведений о внутреннем строении клеток, ничто не мешает предположить, что их структура не сохранилась вообще, что остались лишь оболочки, заполненные аморфным содержимым, а может быть, вообще пустые. Последнее, правда, маловероятно. Исследователи не наблюдали ни одной сплющенной или раздавленной клетки, а это было бы наверняка, если бы клетки были пустыми. Напротив, обнаруженные клетки сохранили форму, причем различную, что, очевидно, обусловливается либо их физиологической ролью, либо процессом нормального старения клеток. И именно это обстоятельство скорее подтверждает, чем отрицает возможность сохранения их внутреннего строения.

Интересно было сравнить размеры клеток крови мамонта и современных слонов. Африканский и азиатский слоны обладают очень крупными эритроцитами: они имеют в диаметре свыше 9 мкм. Диаметр эритроцитов мамонтенка в среднем не превышает 5,5 мкм. Но необходимо учесть, что ископаемые клетки, прежде чем попасть в поле зрения ученых, пребывали свыше сорока тысячелетий в вечной мерзлоте. И не исключено, что это могло вызвать более чем 40-процентное сокращение их объема. Конечно, судить о степени сжатия эритро-



**Так выглядят обитавший в далекую эпоху мамонт и ныне живущие африканский слон и слон азиатский.**

цитов мамонтенка вследствие обезвоживания в слоях вечной мерзлоты можно только приблизительно. Однако тот факт, что под влиянием низких температур объем клеток крови сокращается, получил совершенно конкретное экспериментальное подтверждение. Уже упоминалось, что прежде чем сравнить мышечные волокна мамонтенка и современного слона, кусочки мышечной ткани слона тоже были основательно заморожены и затем хранились при низких температурах в течение года. Даже такого сравнительно небольшого срока замораживания было достаточно, чтобы эритроциты слона сжались: диаметр многих из них уменьшился до 5,15 мкм, примерно на те же 40 процентов.

В одной из двенадцати мышечных проб мамонтенка были обнаружены палочковидные бактерии. Первым предположением было, что они проникли в тело животного сразу же после его гибели. Судя по хорошей сохранности тканей, бактериальная инфекция была прервана в самом начале своего действия — замораживание животного произошло быстро. Большинство бактерий встречается поодиночке, и только некоторые образуют неразветвленные цепочки. Располагаются они на поверхности ткани: вглубь не проник ни один микроб.

Всех возможностей сканирующей электронной микроскопии оказалось недостаточно, чтобы классифицировать найденные микроорганизмы. Были проведены только некоторые сравнения, но уже и это представляет немалый интерес. Более крупные палочки, в сущности, имеют тот же размер и почти то же строение поверхности, что и некоторые современные бактерии (*Echerichia Coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas*

aeruginosa). Кроме того, известно, что E. Coli может существовать как в виде отдельных палочек, так и продольных неразветвленных цепочек.

Конечно, очень заманчиво предположение, что найденные бактерии — ровесницы мамонтенка, и тем не менее нельзя совершенно отбрасывать мысль, что бактерии заразили труп сразу после его извлечения из вечной мерзлоты. Хотя это и маловероятно: слишком мало найдено бактерий в мышечных тканях. С другой стороны, если по-прежнему придерживаться взгляда на их появление в момент гибели мамонтенка, то останется необъяснимым, почему длительное пребывание в слое льда не отразилось на их внешнем облике. Ответить на вопрос, когда бактерии проникли в ткани мамонтенка, оказалось пока просто невозможным.

Необходимо упомянуть о попытке культивирования (то есть возвращения к жизни) клеток магаданского мамонтенка, предпринятой в Институте цитологии АН СССР. Опыт был поставлен, когда еще была надежда на то, что хотя бы отдельные клетки хорошо сохранились. Для культивирования были использованы доставленные из Магадана в замороженном состоянии образцы поперечно-полосатой мышцы, подкожной клетчатки и стенки кровеносного сосуда, а также некоторое количество крови. Культивирование проводилось на основе ряда существующих методик с применением различных сред и добавлением сывороток в разных соотношениях и без них. К сожалению, ни в одном случае эксперимент не увенчался успехом.

Причину неудачи экспериментаторы были склонны видеть не только в посмертных изменениях, происшедших до замерзания, либо в неидеальных консервирующих способностях вечной мерзлоты, но и в неумении сохранить ткани после их извлечения из трупа. Тем более что характер изменений тканей магаданского мамонтенка наводит на мысль, что это результат неоднократного замораживания и оттаивания образцов прежде, чем они были помещены в морозильную камеру в Ленинграде.

На самом же деле ученые винили себя напрасно. Примерно через год после того, как был найден магаданский мамонтенок, в июле 1978 года на реке Хатанге (полуостров Ямал) в береговом обрыве был снова обнаружен труп мамонта. На этот раз взрослой самки. Учтя свои возможные прошлогодние ошибки, ученые прямо на месте раскопок, без размораживания, зафиксировали кусочки ткани языка. И, несмотря на то, что ткани языка выглядели прекрасно сохранившимися, были естественного розового цвета, сохранность клеток оказалась даже несколько хуже, чем у магаданского мамонтенка,— это показали первые же микроскопические исследования. Ткань оказалась пронизанной многочисленными полостями, в которых видны скопления игольчатых кристаллов, очевидно, тоже способствовавших ее разрушению.

Общий вид ткани, видимо, не отражает их истинной сохранности. Остается лишь внешний, определенный порядок в строении, обусловленный своеобразными условиями пребывания трупа в вечной мерзлоте в течение тысячелетий. Приходится признать, что очень мало шансов найти столь сохранившиеся клетки мамонта, которые можно будет возвратить к жизни. Впрочем, дело за новыми находками.

В начале статьи говорилось, что наряду с исследованием ультраструктуры клеток ученые преследовали цель получить генетическую информацию, изучая сохранившиеся белки из замерзшей мумифицированной ткани мамонтенка. Пришло время проверить гипотезу, согласно которой мамонты считались генетически ближе к азиатскому слону, чем к африканскому. Гипотеза основывалась на строении животных, в особенности зубного аппарата.

В научной литературе нередко встречались сообщения о находках некоторых белков и аминокислот ископаемых животных, живших тысячи, а то и миллионы лет назад. Тем более перспективным представлялось изучение белков, сохранившихся в тканях магаданского мамонтенка. Надежды исследователей оправдались полностью. Альбумин (белок, обычно встречающийся вне сосудов, в жидкости тела) из мышцы мамонтенка оказался идентичным с очищенным альбумином азиатского слона, а также с белком (также альбумином), присутствующим в наибольшей концентрации в его сыворотке. Высказанная ранее гипотеза получила существенное подтверждение.

Результаты опытов с белками мамонта были повторены многократно: каждый раз реакции производились с белками различных высших млекопитающих. Магаданский мамонтенок оказался настоящим сокровищем, позволившим науке получить новые данные об эволюции млекопитающих.

## ПОПРАВКИ

В № 9 на стр. 35 в подписи к фотографии следует читать: «Первый справа К. А. Круг, следующий — Г. М. Кржижановский, шестой справа — М. К. Поливанов. 1920 г.».

В № 10, на стр. 20, 39-ю строку сверху (левая колонка) следует читать: «в жидком кислороде при температуре — 183°C и в жидком азоте (—196°C)».

Кунсткамера

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НУМИЗМАТИКА



### ДЕНЬГИ ИЗ ПЕРЬЕВ

На острове Санта-Крус, лежащем в южной части Тихого океана, восточнее Новой Гвинеи, применяются деньги, изготавливаемые из птичьих перьев. Продукты питания, различные предметы обихода можно купить за обыкновенные деньги (на острове в ходу австралийские фунты стерлингов и американские доллары), но традиционный выкуп за невесту может быть выплачен только «птичьей валютой».

Деньги острова Санта-Крус представляют собой пояса длиной примерно по десять метров, шириной в шесть сантиметров и толщиной около двух сантиметров. Основа — темные перья голубя, а сверху пояс украшен ярко-красными перышками местной птички — медососа. Медососов ловят на птичий клей, выщипывают некоторое количество перьев, а затем отпускают. Мастера заботятся о том, чтобы «крылатая казна» не скудела. Для изготовления одного пояса требуется ощипать около трехсот медососов, а обычная стоимость выкупа — пятнадцать таких «банкнот». Для скрепления перьев используется клейкий сок кокосового ореха. Сейчас на острове осталось всего три мастера, умеющих делать деньги из перьев.

Семья, получившая выкуп, хранит пояса, завернув их в пальмовые листья, чтобы сберечь от выцветания. Постоянные колебания реальной ценности долларов и фунтов в связи с инфляцией делают пояса из перьев надежным средством помещения капитала.

### КАРТОФЕЛЬНЫЙ ТАРИФ

В столице Соломоновых островов, лежащих к западу от Санта-Круса, услуги врача оплачиваются только картофелем. Один визит к врачу стоит одну большую картофелину. Но такой тариф действует только по будним дням, причем до наступления темноты. Вечерняя медицинская помощь оплачивается уже пятью картофелинами. Столько же надо платить, если вы пришли к врачу утром в субботу. После обеда в субботу цена возрастает еще вдвое, и этот высокий тариф сохраняется до утра понедельника.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

# ЗАДАЧИ НА КВАДРИРОВАНИЕ

Заказчик принес столяру прямоугольную доску длиной 100 и шириной 40 сантиметров и попросил сделать из нее квадратную крышку для шахматного столика. При этом он поставил условие использовать доску полностью и разрезать ее не более чем на 5 частей.



Столяр после долгих размышлений выполнил заказ. Как он это сделал?

●

Разрежьте изображенную ниже фигуру на четыре части и сложите из них квадрат.



Л. ЮРОВ
(г. Ярославль)

# КОВЧЕГ В СТЕПИ

**Старейший и в то же время особый зоопарк страны с полувольным содержанием животных — «Аскания-Нова» — основан более 90 лет назад. После Великой Октябрьской социалистической революции он стал народным достоянием. В 1917 году его попечителем был назначен профессор И. К. Пачоский, в 1918—1919 годах — известный путешественник и исследователь Центральной Азии П. К. Козлов. Декретом Совнаркома Украины от 1 апреля 1919 года «Аскания-Нова» была объявлена народным заповедным парком. Но шла гражданская война. Деникинцы и махновцы, придя в «Асканию-Нова», уничтожили две трети ценнейших животных. И только благодаря героическим усилиям К. Е. Сияико, человека, всю свою жизнь посвятившего зоопарку, и П. С. Кучерова, рабочего-машиниста, председателя первого сельского Совета «Аскании-Нова», удалось спасти остальных. Подоспевшие части Красной Армии организовали надежную охрану уцелевших животных.**

**Сейчас в «Асканию-Нова» приезжают тысячи людей со всех концов страны. Зоопарк сотрудничает с МГУ, Институтом эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова, Институтом зоологии Академии наук УССР и многими другими научными учреждениями. Благодаря работе, проводимой «Асканией-Нова», стала богаче фауна нашей страны. Зоопарк — главный поставщик в лесные и охотничьи хозяйства европейских ланей, пятнистых оленей, асканийских степных благородных оленей — животных, которые приспособились к жизни в степи и не нуждаются в древесно-кустарниковой растительности. Только в послевоенные годы возникло около 40 очагов вольной акклиматизации оленей и ланей в РСФСР, Молдавии, Литве, Латвии, на Украине. Деятельность зоопарка трудно переоценить еще и потому, что здесь разводят животных, занесенных в «Международную красную книгу» и «Красную книгу СССР».**

**Л. СТИШКОВСКАЯ**, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Фото автора.

## КАК У СЕБЯ ДОМА

Лошадь бежит резво, колеса видавшей виды двуколки крутятся как-то подозрительно. Но вскоре я забываю о том, что могу оказаться на земле. Вокруг — до самого горизонта — степь: тюльпаны и маки отцвели, ковыль еще не распустил свои пушистые ости. Человек, привыкший к лесу, чувствует себя в степи не очень уютно: слишком в ней просторно. Правда, у нее есть большое преимущество. Увидеть ее обитателей (разумеется, не мелких) можно издалека. Вот я старательно и вглядываюсь: кто же впереди? Оказалось, кафрские буйволы. Потом встретилось стадо бизонов, зебр. Проскакали олени, настороженно застыли антилопы канны. Километр за километром остается позади, а у меня не укладывается в голове, что я в зоопарке. Но это действительно так. Просто территория его огромна — 2700 гектаров.

Зоологический парк «Аскания-Нова» уникален во многих отношениях. В нашей стране ему нет равных ни по площади, ни по числу жителей. Тут не увидишь обезьян, хищников (единственное исключение — степной орел), зато копытных и птиц более 100 видов. И почти всех их роднит одно: они обитатели степей, саванн, прерий или озер, болот (искусственные пруды занимают площадь около 14 гектаров). Главный принцип асканийского зоопарка — предоставлять животным не только условия, близкие к естественным, но и хотя бы относительную свободу. Лишь имея такую отправную точку, можно двигаться к цели: добиться, чтобы редкие и находящиеся на грани исчезновения животные размножались.

Сейчас в «Аскании-Нова» каждый год выводят потомство красивейшие утки мандаринки, гнездятся гуси — белый, горный, сухонос, появляются детеныши у бизонов, бантенгов... Прекрасно обжились туркменские куланы. Их уже около ста, и половину зоопарк может отдать для реакклиматизации, то есть вернуть их в природу. Когда мы открыли очередные ворота из проволочной сетки и въехали в самый большой загон — 1550 гектаров, — они молнией пронеслись мимо нас.

Но раз есть куланы, значит, поблизости должны быть и лошади Пржевальского. Испокон веков эти животные обитали на

одной и той же территории. Как и куланы, лошади Пржевальского в «Аскании-Нова» круглый год живут под открытым небом, предоставленные самим себе. Правда, иногда человек вмешивается в их жизнь. Если выпадет очень много снега (бывает такое редко и не более полумесяца в году), им привозят немного сена. Дают лошадям зимой и по полкилограмма овса на день, летом доза уменьшается до 50 граммов. Делается это лишь для того, чтобы они не забывали людей, чтобы при необходимости их было легче перевести из одного загона в другой.

Исследования кандидата биологических наук Н. В. Лобанова показали, что в спокойной обстановке лошади Пржевальского проходят в сутки 10 километров. Они пасутся в заповедной степи, которая никогда не распахивалась, выбирая самые подходящие растения. Увидев нас, животные, наверное, в надежде получить лакомство, направились было к нам. Однако вскоре остановились. Сбоку, загораживаемый матерью, не очень уверенно держится на ногах почти белый жеребенок, ему отроду два-три дня.

Мы решаем подойти поближе. Позволяем это себе потому, что знаем: в табуне нет взрослого жеребца. Главный страж в стаде, он выполняет и самые сложные обязанности: маркирует территорию, не позволяет нарушать ее границы, заставляет кобыл вернуться на место, а при опасности защищает жеребят. В 1899 году, когда была предпринята очередная попытка поймать лошадь Пржевальского, охотники нашли табун, в котором было 18 жеребят. После 20-минутной погони детеныши начали отставать, матери стали к ним возвращаться. Жеребец сделал все, чтобы кобылы ушли, а сам взял на свое попечение жеребят. Но как он ни старался — даже мордой их подталкивал,— расстояние между ними и охотниками сокращалось. И тогда он стал набрасываться на людей.

История лошади Пржевальского трагична и типична. Эта лошадь стала известна науке в 1881 году, а в 1974 году советско-монгольская экспедиция не нашла никаких ее следов. Первым в мире зоопарком, в который были завезены еще в конце прошлого века лошади Пржевальского, стал «Аскания-Нова», он первым начал их разведение в неволе. Сейчас на нашей планете сохранилось лишь 350 этих лошадей. Живут они в 60 зоопарках и питомниках. Из 50 лошадей, принадлежащих СССР, 37 находятся в «Аскании-Нова».

Конечная цель разведения любых редких видов животных в неволе — возвращение их в прежние места обитания. Сейчас в Монголии, в Гоби, создан заповедник, куда должны быть выпущены лошади Пржевальского. Мера эта вдвойне необходима. Будущее единственного на земле представителя диких лошадей в настоящее время вызывает большие опасения. В последние годы смертность среди этих редких животных возросла, а рождаемость упала.

В большинстве зоопарков мира условия, в которых находятся лошади Пржевальско-



Горные гуси поселяются на озерах и реках, расположенных на высоте от 1000 до 4000 метров над уровнем моря. Гнезда они делают на скалах и обрывах.



У этой зебры Греви скоро должен появиться детеныш.



На родине, в Южной Америке, нанду стало намного меньше: из перьев этих птиц до сих пор делают веники для удаления пыли в автомобилях.



И в «Аскании-Нова» фламинго почти все время проводит на мелководье.

го, далеки от оптнмальных: маленькие вольеры, корма, которые снльно отлнчаются от естественых, да и содержат жнвотных часто н изоляцнн друг от друга. Все это привело к тому, что изменился их внешний вид, нарушено и поведение. Вторая причина — близкородствеиное скрещнвание. Все живущие сейчас лошади Пржевальского — потомкн всего лишь пяти пар, завезенных н Западную Европу в конце XIX и иачале XX века. «Аскания-Нова» обладает самой большой, самой чнстокровной и молодой популяцней в мире. Начало ей было положено в 1960 году, когда у Орлика и Орлнцы-III, пойманной в Монголии и прнзианиой междуиародиым эталоном лошадн Пржевальского, роднлся первый жеребенок.

И все же III Междуиародиый симпознум по лошадн Пржевальского, состоявшийся в Мюнхене, вынужден был признать, что шансы спасения этого редкого вида с каждым годом умеиьшаются из-за блнзкородственного скрещивания. По мненню учеиых, спастн положение сегодия может только международное сотрудничество, обмен жнвотнымн между зоопарками мира. Сейчас уже разработана программа такого обмена, обсужден и план возвращения иа родину 30 лошадей Пржевальского. Шесть первых животных прнбудут в Гоби из «Асканин-Нова».

## СТРАУС В ИНКУБАТОРЕ

Видя африканских страусов на расстоянии, я не испытывала к ннм никаких эмоций. Я отдавала должное их росту, мощным ногам, которые позволили им стать н ряд первоклассных бегунов, бархатистому оперенню. И этим нсе ограничнвалось. Но вот одии из великанов заинтересовался мною. Он шел, рнтмнчио приподиимая угольно-черные крылья с кипеино-белой оторочкой. А подойдя почти нплотную, угрожающе зашипел. Сверху иад собой я увидела только голову, довольно странную, всю в коротких волосках, с большнмн голубыми глазами, огромный рот был шнроко открыт. Мне стало не по себе. Как будто машниа времени перенесла меня на десятки миллнонов лет назад, еще секунда — и ие избежать иападеипя днпозавра.

На следующнй деиь, разглядывая физиономин казуара, наиду, эму, я по-прежнему ие могла отделаться от ощущення, что это не птнцы. Возвращаюсь из командировки. И к удивлению своему и радости обнаруживаю информацню, из которой следует, что не у меня первой возникло подобиое подозренне. Американские палеонтологн, нсследуя скорлупу янц дниозавров, живших н меловом периоде, и тепереншнх страусов, пришли к заключенню, что строение ее у тех и другнх мало чем отлпчается. Есть сходство и в строенни скелета дейнонихозавров (к инм относится дейноинхус — родетвенник археоптерикса, древнейшей птнцы, прародителя современных птиц) и страусов. Больше всего общего с динозаврами у казуаров, потом следуют афрнканские страусы, нанду. Относительный вес мозга страусов превышает лншь в три раза мозг хнщиых динозавров, однако н 100—200 раз меньше мозга воробьиных птиц. Как и дейнонихозавры, страусы только ходят или бегают на двух ногах, крылья у ннх развнты слабо, оперение служит лншь для теплоизоляции. В коице мезозоя, когда началось резкое похолоданне, лишь появлеине оперения, по предположеиням ученых, и спасло мелкие виды дииозавров от вымирания.

Кстатн, в «Аскании-Нова» был проведен эксперимеит. Наиду — южиоамерикаиских страусов — разделнли иа две группы. Одну оставилп зимовать в помещеиин, а другую перевели в камышовый сарай, где темпера-

тура была выше уличной всего на 2—4 градуса, и выводили каждый день на прогулку. Если наступали сильные морозы (—23°), нанду, втянув голову, сидели, съежившись на соломе, иногда дрожали. Ели в такие дни они меньше, но воду, которую специально подогревали, пили хорошо.

Все птицы прекрасно перенесли холода, не похудели. Наступила весна, нанду выпустили в степь. И те, что зимовали в помещении, и их собратья, жившие в камышовом сарае, вели себя одинаково. Самцы сразу же преобразились: тело держали горизонтально, шею выгибали, отчего грудь выдавалась вперед, а перья на голове взъерошивали. Нередко иногда даже втроем устраивали драки. Выяснять отношения нанду могут 10, а порой и 20 минут подряд. Вскоре образовались группы. В каждой было 4—6 самок и вдвое меньше самцов, один из которых главенствовал над остальными. Ухаживая, самец ходит перед самкой, распустив крылья, а потом голова у него начинает двигаться, как маятник.

У нанду и выводит птенцов и воспитывает их самец. Наблюдения показали, что доминирующий самец не торопится обзаводиться птенцами. Вначале обычно приступает к выполнению своих обязанностей нанду, который не является ни самым сильным, ни самым активным. Подыскивая место для гнезда, он делает одно, другое, но опять бросает и так до тех пор, пока, наконец, не найдет наиболее подходящее место: он снова выкапывает лапами лунку и выстилает ее травой. Закончив работу, нанду привстает над своим сооружением, раздается громкий крик, словно кто-то сильно ударил по барабану. Это значит: гнездо готово. Услышав этот своеобразный сигнал, самочка отделяется от группы и направляется к гнезду. Обойдя его несколько раз, она присаживается возле самца и откладывает яйцо. Через 10—15 минут подходит следующая. Самец подкатывает каждое яйцо под себя. Когда гнездо заполнится, он перестает подпускать к себе самок (иногда ему приходится даже вставать, чтобы их отогнать).

Первой неожиданностью для кандидата биологических наук М. В. Бевольской было то, что самец не ждет, пока накопится несколько яиц, а, заполучив одно, уже насиживает его. Это открытие представляло не только чисто теоретический интерес. Нанду в «Аскании-Нова» разводят давно. И многие годы здесь вынуждены прибегать к помощи инкубатора. Брошенные или слишком большие кладки, гнезда, оказавшиеся в воде из-за ливней, и другие не менее важные причины заставляют делать это. Однако, несмотря на все усилия, искусственная наседка высиживала птенцов много хуже нанду. Теперь стало ясно, что хранить долго собранные яйца, а затем закладывать их в инкубатор нельзя.

Второе очень важное наблюдение помогло решить другую проблему. Самки сегодня снесли несколько яиц, сколько-то завтра... Однако когда приходит время появиться птенцам, они выбираются из скорлупы одновременно. Есть такой термин: синхронизация вылупления. Кандидат биологических наук А. В. Тихонов (МГУ) установил, что у птенцов домашней курицы и японской перепелки она зависит от звуков, напоминающих щелканье, которые издают птенцы, еще находясь в яйце. А как у нанду? Оказалось, что и у них в последние два-три дня насиживания из яиц начинает доноситься отчетливый короткий свист, к концу инкубации он становится более продолжительным. Это птенцы, которые готовятся выйти на белый свет, «переговариваются» между собой:

— Пора бы выбираться.

— Я еще не готов.

— А ты поторопись.

Так птенцы подгоняют друг друга, а в результате появляются на свет очень дружно. Выходит, в инкубатор яйца тоже можно закладывать не все сразу, а птенцы будут выводиться в одно время? Да, но при условии: как и в гнезде, они обязательно должны соприкасаться между собой.

Только что родившийся нандусенок выглядит беспомощным: не двигается, голову



Когда эму-самец начинает насиживать яйца, то забывает о еде. Он не ест и не пьет 52—54 дня, и к моменту появления птенцов теряет треть своего веса.

Одна из редчайших антилоп Африки — белохвостый гну.



не поднимает, шея вытянута вперед. Но проходит 20 минут, и он сидит, как взрослый. А вскоре птенцы прекрасно разбираются, что надо делать, если их отец, заподозрив неладное, начнет шипеть. Они бросаются к самцу, сбиваются в кучу и стоят, вытянувшись и плотно прижавшись друг к другу (люди могут быстро собрать птенцов, выведенных в инкубаторе, имитируя шипение: «кхш»). Когда нандусята подрастут, то при опасности они уже начинают разбегаться. В высокой высыхающей траве заметить их невозможно, лишь издалека слышен пронзительный протяжный свист. Определить, откуда он доносится, человеку трудно. Однако нанду спокойно находит по свисту потерявшегося птенца.

До недавнего времени мнение ученых было единодушным: нанду питаются не только различными растениями, их семенами, но как взрослые, так и птенцы поедают насекомых, змей и других мелких пресмыкающихся. Однако исследования Маргариты Валентиновны Бевольской опровергли это мнение. Там, где живут летом нанду, полно насекомых, ящериц, однако взрослые птицы не обращают на них никакого внимания. Нандусят ящерицы тоже не интересуют, но они с удовольствием охотятся за бабочками, стрекозами, кузнечиками, кобылками. За час каждый из них может поймать в степи больше 80 насекомых. Но едва птенцам исполнится три месяца, они становятся к ним равнодушными.

Сколько можно вырастить за лето нанду? На этот вопрос из года в год в зоопарке отвечали: «Смотря какая будет погода» — нандусята очень чувствительны к сырости, сильная роса, обильные дожди действуют на них губительно. Но любой организм реагирует на изменения внешней среды гораздо меньше, если он здоровый, крепкий. И стали птенцов усиленно кормить. Вместо любимых кузнечиков им предложили мясной фарш, и дело пошло на лад. Сейчас в «Аскании-Нова» вырастают почти все нандусята, которые выводятся.

Дикие быки — бантенги живут в Индо-Китае, на островах Ява и Калимантан. Защищаясь от врагов, они пускают в дело свои заостренные рога.



## ДОЧКИ-МАТЕРИ

Через это прошли многие ученые. Приступив к изучению поведения зверей, живущих стаями или стадами, в первое время исследователи не сомневались, что все они на одно лицо. Вначале и кандидат сельскохозяйственных наук Маршида Юнусовна Треус метила канн, но потом вдруг поняла, что в этом нет необходимости. Теперь она узнает любую антилопу даже на фотографиях. Многолетние наблюдения убедили ее и в другом: канны — умные животные. Когда на холодное время года их переводят в помещение, им ничего не стоит открыть дверь: поддели рогом крючок и пошли. В зоопарке некоторым каннам, чтобы давали побольше молока, приготавливают пойло, которое состоит из жмыха и отрубей, наливают его в тазики. Но самое вкусное быстро оседает на дно, сверху же вода. Канна, хотя сделать это ей довольно трудно, просовывает рог в ручку тазика, и сливает жидкость. Обнаружив, что ее осталось еще достаточно, антилопа повторяет маневр. Вряд ли поведение канн было бы столь пластичным, если бы у них не было зачатков разума.

Исследователь разумного поведения животных профессор Л. В. Крушинский считает, что одним из критериев оценки уровня развития интеллекта может служить способность к экстраполяции. Канны прекрасно демонстрируют эту способность. Антилопы, выращенные М. Ю. Треус, увидев, что Маршида Юнусовна идет быстро, знают, что она не остановится возле них. Тогда, определив, с какой стороны их воспитательница окажется возле вольеры или загона ближе всего, канны точно рассчитывают время и подбегают именно к этому месту.

Анализируя социальные отношения у различных видов животных и сравнивая уровень развития их разума, Л. В. Крушинский пришел к выводу: чем умнее животные, тем сложнее их групповые отношения. Стада канн, как установила М. Ю. Треус, представляют собой так называемые индивидуализированные сообщества: члены их знают друг друга и способны улавливать нюансы поведения каждого своего собрата. Состоят они из семейных группировок: самец-вожак, самка-вожак, ее взрослые дочери разного возраста и внучки. Почувствовав, что в ближайшие дни на свет появится детеныш, канна покидает стадо. Она готовит ложе, уминает, утаптывает траву. Иногда с ней бывает ментор — старая опытная самка. От пяти до семи дней проводит мать со своим маленьким детенышем, срок, необходимый, чтобы как следует запомнить друг друга. И лишь после этого канна приводит теленка в стадо. Вскоре он оказывается среди сверстников в детском саду. Малыши держатся отдельно, они почти не общаются с матерями. Но как бы осторожно человек ни старался подойти к детскому саду, детеныши всегда бывают загорожены стадом. Если настает время кормления, канна приближается к малышам и издает негромкий специфиче-

ский звук. На него отзывается только ее теленок. Он способен выделять голос матери среди других всего через четыре часа после рождения.

В первые дни самки узнают своих детенышей лишь по запаху, потом — по голосу, еще позже берется во внимание и внешний вид. Но какой из этих способов получения информации важнее?

У канны забрали только что родившегося детеныша. Прошел месяц, и в загоне вместе с остальными телятами появился ее собственный, прошлогодний. Антилопа его узнала, подходила к нему, лизала, ухаживала за ним так, словно он недавно родился. И теленок, которому было уже полтора года, начал ее сосать. Животных разъединили. Но едва самка оказывалась в загоне с телятами, она (обычно канны очень молчаливы) с криками бегом начинала искать своего. Антилопа направлялась к каждому из них, однако, не дойдя 4—5 метров, останавливалась. В стаде был теленок, который и по цвету, и по росту, и по телосложению очень напоминал ее дочь. К нему она всегда подходила вплотную. И лишь обнюхав его, уходила.

Хотя самка узнает своего детеныша главным образом по запаху, однако она не ошибается, даже если теленок был изолирован сразу после рождения и она его не выкармливала. Дочь одной из канн выпаивали коровьим молоком. Когда у этой дочери появился детеныш, его также кормили искусственно. А потому животные не имели специфического запаха, характерного для этой семейной группы. Однако старая самка, увидев свою внучку, обязательно выделяла ее среди остальных. Она часто ее облизывала, паслась рядом, вместе отдыхала. Наблюдения показали, что канны могут узнавать членов своего семейства по тончайшим нюансам поведения.

В «Асканин-Нова» есть антилопы, которых доят. В семействе, возглавляемом канной по кличке Аргентина, все самки, заходя в специальное устройство для дойки, начинают совершенно одинаково двигать челюстями, характерно жевать. И это передается по наследству. Чтобы как-то яснее представить, насколько мелкие детали способны улавливать антилопы, вспомните, как мы обычно говорим: «Сын ужасно похож на отца, он даже при разговоре делает такой же жест рукой».

Кстати, о сыновьях канн. Когда телята должны полностью переходить на растительную пищу, мать начинает враждебно относиться к детенышу, и к самцу, и к самке, отгоняет их от себя. Едва теленок оставляет все попытки заполучить молоко, отношения между ними налаживаются, но только если это дочь. Канна подпускает ее к кормушке, разрешает подходить к себе очень близко. К сыну канна будет попрежнему холодна. Он ведь подрастет и покинет стадо, а дочери останутся, будут жить с ней.

В природе стада канн невелики: 8—10, максимум 30 животных. Во время миграций они объединяются, и тогда собирается вместе несколько сотен антилоп. Но миграция кончается, и надо снова разделиться на прежние группы. Чтобы члены одного семейства остались вместе, каннам, конечно, надо уметь различать своих и чужих. Исследования показали, что канна-дочь всю жизнь помнит голос матери. Если во время отела в зимнем помещении старая самка начинает издавать звуки, похожие на стоны, ее взрослая дочь обязательно на них отзывается. Но и канна-мать всю жизнь узнает своего теленка. Когда в стаде происходит смена вожака-самки, мать без боя уступает свою «должность» повзрослевшей дочери, а через несколько секунд может начаться ожесточенная схватка с самкой из другого семейства.

Завоевав право быть вожаком, канна пользуется немалыми благами, но есть у нее и важная обязанность: всегда водить стадо в спокойной обстановке. Однако и остальные не бездельничают. Некоторые самки выполняют роль сторожа. Если приближается человек, они непременно выходят вперед и становятся между ним и стадом. Другие самки (обычно это наиболее пугливые) при появлении врага уводят своих сородичей подальше от опасности. В конце стада идут замыкающие, тоже определенные животные.

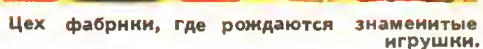
Наблюдения за поведением канн в разных ситуациях позволили Маршиде Юнусовне высказать интересную гипотезу. В стаде существует центральное ядро, так называемая племенная группа. Это наиболее развитые животные, великолепные матери, из их числа всегда появляются вожаки. Центральное ядро окружает периферийное кольцо. Животные, входящие в него, не такой интенсивной окраски, у них чаще встречаются различные уродства, заболевания, они не каждый год оставляют потомство, не очень заботливые матери. Обе группы не постоянны, а взаимопроницаемы. Известно, что детеныши, рождающиеся в течение жизни у одной самки, неодинаковы. Часть их лучше, чем она, часть — такие же, как их мать, а часть хуже ее. Если у животных, принадлежащих к центральному ядру, появляются телята с какими-то дефектами, они оказываются вне племенной группы. В свою очередь, в нее с периферии проникают лучшие животные.

Что происходит, когда стаду грозит опасность? Племенная группа по-прежнему будет в центре. А хищники нападают на животных, находящихся на периферии, или их жертвой станет животное, которое возглавляет стадо (поскольку оно устремляется вперед, не разобравшись в сложившейся ситуации, вероятность погибнуть у него всегда выше), или те, которые бегут в его конце.

Периферийное кольцо — это буфер между племенной группой и неблагоприятными факторами окружающей среды. И существование популяции начинает находиться под угрозой не тогда, когда остается очень мало животных, а значительно раньше — в момент исчезновения буфера. Без него стадо уже не может успешно размножаться, оно становится беззащитным от пресса хищников.

## ● НАРОДНОЕ ТВОРЧЕСТВО

Изделия народных мастеров, живущих на юге Горьковской области в деревне Полхов Майдан, известны далеко за пределами нашей страны.

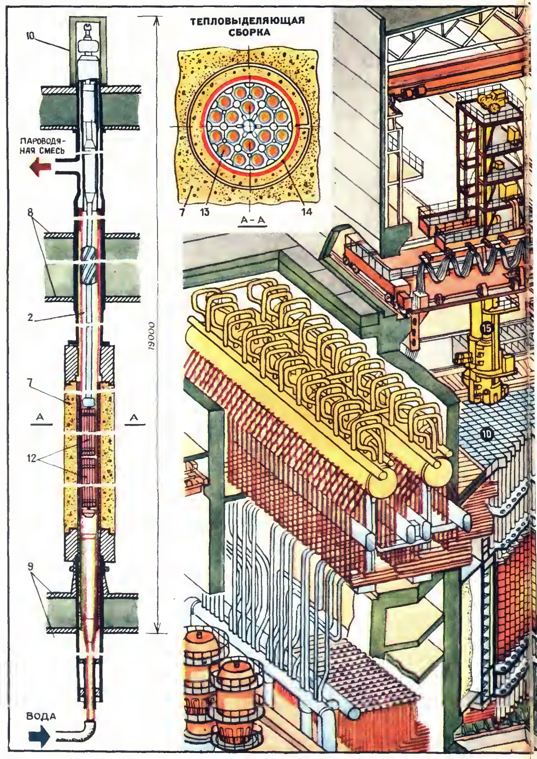

Цех фабрики, где рождаются знаменитые игрушки.

Деревянный расписной самовар.





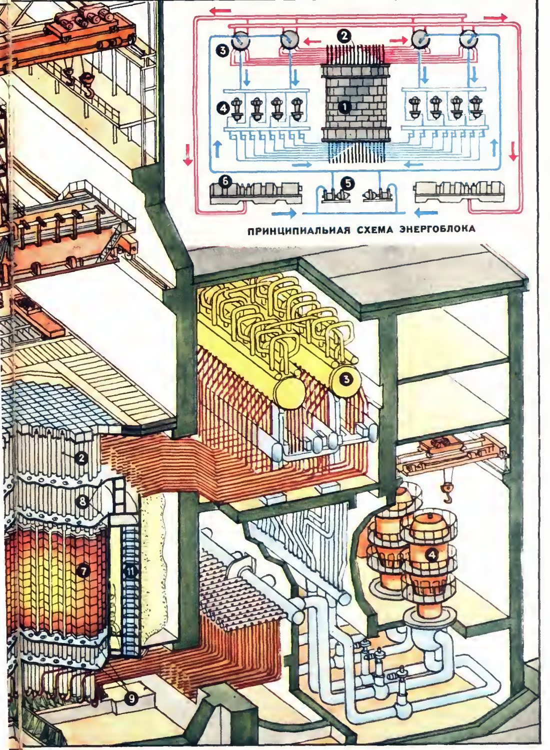
# РЕАКТОР БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ




На схемах: 1 — реактор; 2 — технологический канал; 3 — барабан-сепаратор; 4 — главный циркуляционный насос; 5 — питательный насос; 6 — турбогенератор; 7 — графитовая кладка; 8 — верхняя защитная металлоконструкция; 9 — нижняя опорная металлокон-

# КАНАЛЬНЫЙ (РБМК-1000)

(см. статью на стр. 44).




струкция; 10—верхняя съемная биологическая защита; 11—боковая биологическая защита; 12—тепловыделяющая сборка; 13 — тепловыделяющий элемент; 14 — циркониевая труба технологического канала; 15 — разгрузочно-загрузочная машина (РЗМ).



Австралийский черный лебедь на гнезде.



Этих животных разводит негритянское племя ватусси. Размах рогов у скота ватусси до двух метров, а по окружности у основания они могут достигать полуметра.

Лошади Пржевальского.



## ЛУЧШИЙ СТРОИТЕЛЬ, НО ЛУЧШИЙ ЛИ «МЫСЛИТЕЛЬ»?

Среди млекопитающих бобры известны как лучшие строители. Верный выбор места для постройки плотины, поиски нужного материала и способов его укрепить — все это требует от животных сложнейших форм поведения.

В последние годы широко используется тест, с помощью которого можно количественно оценить элементарную рассудочную деятельность животных — проверяется их способность к экстраполяции направления движения (см. статью В. Палынина «К истокам разума», «Наука и жизнь» № 1, 1979). Опыт состоит в следующем. Через отверстие в центре ширмы животное имеет доступ к кормушке. Затем пища начинает двигаться в сторону, например, вправо, причем животное видит только начало движения, остальное время кормушка перемещается за ширмой. Где искать кормушку, как обойти ширму и опять получить пищу? Чтобы понять это, животному приходится «домыслить» невидимый для него путь кормушки, экстраполировать направление движения.

Опыты с бобрами проводились в открытых вольерах Воронежского государственного заповедника и на опытной станции Института генетики и животноводства Польской Академии наук. Известно, что бобры питаются растительным кормом и преследование добычи не специфично для них. Поэтому были поставлены предварительные опыты с движущейся платформой. Если кормушка с кормом двигалась, то бобр уверенно шел рядом с платформой и с удовольствием поедал с нее пищу. Все исследованные животные так и поступали.

В опытах с ширмой, когда животное получало информацию лишь о начале движения кормушки, бобрам давалось три минуты на «размышление». Верным считался ответ, когда бобр обходил ширму справа (если кормушка уехала направо). Если же в течение трех минут он «топтался на месте» или шел налево, ответ считался неверным. При такой постановке задачи отчетливо проявились индивидуальные особенности животных. Из 23 испытуемых только 6 бобров прекрасно справлялись со сложным заданием. Они правильно обходили ширму несколько раз подряд, когда пища уезжала то вправо, то влево. Более того, они не ошибались и при смене стереотипа, то есть когда кормушка двигалась с непривычной последовательностью.

Так как у бобров сравнительно слабо развито зрение, то опыт несколько видоизменили: животное не только видело начало движения, но и слышало шум удаляющейся кормушки. Как ни странно, в этом опыте количество правильных ответов было несколько меньше, чем в бесшумном.

Проведенные опыты позволили убедиться в том, что бобры могут решать задачи, связанные с элементарной рассудочной деятельностью, но хорошо решают экстраполяционную задачу только 28% животных. Это сравнительно слабый результат, если учесть, что среди волков 100% животных успешно справляются с ней, среди собак — 80%, среди птиц — 52%. Если по способностям «мыслить» бобров сравнивать с грызунами, то они займут место промежуточное между «глупыми» лабораторными мышами и «умными» дикими пасюками.

**Н. КРУШИНСКАЯ, И. ДМИТРИЕВА, В. ЖУРОВСКИЙ. Изучение экстраполяционного эффекта у европейского бобра. «Журнал высшей нервной деятельности», том XX. вып. 1, 1980.**

---

НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ

## РАСПИСНЫЕ «ТАРАРУШКИ»

Ладное село Полхов Майдан находится на юге Горьковской области. Красивые в нем дома. Трудно найти среди них похожие. У каждого своя архитектура. Каждый хозяин для своего дома сам делает наличники, карнизы, крылечки, да такие, что глаз не оторвешь. Все они в витиеватой резьбе, затейливых узорах, нарядно выкрашены.

Село это богато талантливыми людьми. В каждом доме живет художник. Ведь Полхов Майдан — родина знаменитой росписи и резьбы по дереву.

Много лет назад отсюда начали вывозить в самые разные уголки России яркие копилки, коробки в виде яблок и грибов, духовые пистолеты, стреляющие пробками, матрешки. Эти деревянные «тарарушки» продавали на базарах, ярмарках.

Сейчас сельские художники трудятся в объединении «Полховмайданская роспись», головное предприятие находится в районном центре в селе Вознесенском.

Десятки токарей, лакировщиц, грунтовщиц превращают куски дерева в веселые, солнечные «тарарушки».

Не прост путь создания этих изделий. Сначала на токарных станках делают формы. Потом их грунтуют. Затем они появляются на столах художниц-раскрасчиц: на гладко обтесанной, свежей от снятых стружек древесине появляются ягоды, листья, цветы, стебли. И вот родился многоцветный узор, сказочный пейзаж — с лебедями, добрыми молодцами, таинственными лесами. Подсохнет краска, и руки лакировщиц заставят ее засверкать, загорятся ярким теплом матрешки и вазы, самовары и ковши, яблоки и коробки, шкатулки и тарелки.

И. КОНСТАНТИНОВ.

● ВОСПОМИНАНИЯ

# БОРЬБА ЗА ЖИЗНЬ. ТУЛА

Герой Социалистического Труда академик Б. ПЕТРОВСКИЙ.

Мы покидаем Волоколамск. В Истре погрузили на платформы раненых, а сами — весь медицинский состав госпиталя — направились в Москву.

Мне удалось забежать домой. Дверь отворила соседка Евдокия Павловна и еще в дверях горько заплакала: от сына нет вестей. Открыл свою комнату. Привычные вещи — книги, стол, застланный клеенкой, детская кроватка — все покрыто тонким слоем пыли. Когда-то встречусь с семьей? Но нельзя давать волю своей печали и тревоге. Сколько горя вокруг! На подступах к столице идут жестокие бои. Суровая фронтовая Москва, октябрь 41-го незабываемого года... Всюду солдаты, офицеры. Слышна канонада. Бросаются в глаза расклеенные объявления, предупреждающие о строгостях военного времени. Все подтянуты. Лица посуровели, озабочены. Но нет никакой паники — Москва в напряжении всех своих сил.

Вспоминаю «Войну и мир» Л. Н. Толстого, страницы, описывающие настроение народа. Как и тогда, в далеком 1812-м, на улицах Москвы много бородатых, усатых русских лиц. По выправке и возрасту сразу узнаешь ополченцев. На этом, естественно, аналогии кончаются, кроме одной, главной — великой народной отмобилизованности, твердой решимости дать отпор захватчикам.

С трудом на попутных машинах добираемся до Ивантеевки. Город разбит сильно. Вот и сегодня к вечеру завыли сирены — прилетели немецкие стервятники, сбросили бомбы. Мы с В. Лайковичем с большим трудом нашли наш госпиталь. Полностью он не развернулся, только выделена операционная, готовы койки для раненых. Это в школе, а во дворе устроена кухня. Рентгенкабинет оборудовать не удалось — с неба посыпались «зажигалки», затем фугаски, и сразу же стали поступать раненые. Но что это? Среди тяжелораненых много детей. Оказывается, не успели эвакуировать некоторые школы и детсады. Оперируем, как в медсанбате, и немедленно отправляем в Москву.

К вечеру следующего дня весь наш госпиталь вместе с оставшимися оперированными ранеными (их было человек 50) погрузили в теплушки. Двинулись к Москве. На Узловой станции рассортировали раненых по госпиталям, а мы, простояв 6—8 часов, поехали на юг. Куда — не знаем. Позднее выяснилось — едем на переформирование в тыл, вероятно, в Среднюю Азию.

Трудная это была поездка. Не хватало продуктов, одежды, и, главное, мучила неизвестность. Проехав через Куйбышев, эшелон направился в город Туркестан.

Я отпросился на два дня в Челябинск, к своим, и на паровозе быстро туда добрался. Незабываемая это была встреча! Но какой короткий ей был отпущен срок... И вот я опять ухожу из семьи. За стеклом приплюснутый носик и щеки дочки, глаза полны слез. Ведь теперь и дети понимают, что такое война. Жена держится стойко, спокойно, деловито, как всегда полна оптимизма. Она работает в областной Челябинской больнице, заведует лабораторией, но часто дежурит и как хирург. Работы много, устает, но держится — виду не показывает.

И снова то на паровозе, то в вагонах добираюсь до станции Туркестан. Ноябрьской жаркой ночью иду от станции до города пешком. Кругом ствриив — мечети, глинобитные дома, дувалы. С трудом нашел госпиталь и провел остаток ночи в общежитии хирургов. Утром увидел, что нас разместили в глинобитных помещениях: грязно, стены обваливаются. Условия, совершенно неподходящие для приема раненых. Даже в палатках, и то лучше.

На совете решили командировать меня в Ташкент и Алма-Ату просить быстрее решить судьбу госпиталя.

И вот перрон Ташкентского вокзала... Жарко, много людей в национальной одежде. На улицах выздоравливающие раненые, многие на костылях, балагурят, смеются, как будто нет войны, той самой, что нанесла им тяжелые, подчас неизлечимые увечья. Подумалось, какое же это чудо и счастье — оптимизм, заложенный в натуре советского человека!

У начальника санитарного управления Среднеазиатского военного округа полно народу. Пришлось ждать. Зато принял он меня хорошо, по-товарищески, с желанием помочь. Рассказал я ему про наше путешествие, доложил о составе госпиталя и его возможностях, которые — мы в этом уверены — поскорее следует использовать на фронте. Он со мной согласился и для утверждения приказа предложил поехать в город Алма-Ату. На следующий день утром я был уже в Алма-Ате. Весьма был обрадован приемом наркома товарища С. Чесокова, моего бывшего сослуживца по клинике имени П. А. Герцена.

Короткая дружеская встреча, воспоминания. И вот со всеми бумагами, предписывающими нашему госпиталю немедленно отбыть из Туркестана в распоряжение начальника санитарного управления Западного фронта, вновь спешу к своим.

За одни сутки мы собрались, погрузились и выехали в Москву. А оттуда идут тяжелые вести — трудные бои на Украине, на Центральном фронте, под Ленинградом, на Севере. Несмотря на разгром врага под



Госпиталь 2068. Тула. 1942 год. В центре (сидит 5-й слева) Борис Васильевич Петровский.

Москвой, фашисты рвутся к Орлу и к Туле.

Туда, в Тулу, и лежит, судя по полученной телефонограмме, наш путь. Потому-то сразу же после прибытия в Москву вместе с двумя другими хирургами я выезжаю в командировку в Тульский 21-й ПЭП (полевой эвакопункт) для подготовки госпиталя.

Думалось, что при нехватке хирургов мы сразу же встанем к операционным столам и будем полезны Туле в эти грозные дни ее героической обороны.

Невелик путь от Москвы до Тулы, но какой он был долгий и опасный в декабре 41-го! Ехали ночью, несколько раз попадали под авиационные налеты. Разбит паровоз, вагоны, повреждены пути, делаем быстрый ремонт и двигаемся дальше. Наконец за Серпуховом пересели в грузовую машину. Был мороз градусов 30, не меньше. В открытом кузове за несколько часов добрались до затемненной Тулы.

Начальник 21-го ПЭПа — военврач I ранга Ф. Х. Спераиский, пожилой, на первый взгляд грубоватый человек, оказался прекрасным организатором. Он сразу же принял решение разместить наш госпиталь в школе и в близстоящих зданиях, а пока, не дожидаясь приезда госпиталя — он может затянуться на 10—12 дней,— нам приказано сегодня же приниматься за работу в областной больнице, где развернут ППГ (полевой подвижный госпиталь). Сюда прибывают раненые непосредственно с линии фронта, с улиц и заводов, поступают и гражданские больные, которым необходима экстренная хирургическая помощь. Из хирургов — один опытный, а второй совсем еще молодой, начинающий. Остальные врачи — терапевты, стоматологи, окулисты, вынужденные заниматься военно-полевой хирургией. Порядка в госпитале мало. К утру на лестницах скапливается много раненых, не успевших попасть в операционную. За ночь немало смертей. Картина тяжелая. Врачи и медсестры выбиваются из сил, а начальник госпиталя — военврач II ранга Н., не умея организовать работу, нервничает, грубит и даже угрожает, прямо-таки терроризировал медперсонал.

Сразу же иду к начальнику госпиталя. Показал ему предписание, сказал, что буду командовать, а ему придется мне помогать. Помощником, надо отдать ему должное, он впоследствии оказался хорошим, хотя вначале отношения наши складывались непросто.

Разделил медсостав на бригады, потребовал у Спераиского дополнительно врачей и сестер, материалов, наркозных средств, гипса, продовольствия для раненых и медсостава, и работа закипела.

Вспоминаю эти тяжелые дни, и хочется снова выразить восхищение высокими моральными качествами советского человека — его мужеством, оптимизмом и чувством долга. Чем иначе можно объяснить стойкость туляков, терпение раненых и поистине героический труд медицинских работников в те незабываемые дни в горящей, подвергавшейся варварским бомбардировкам Туле 1941—1942 годов?

Конечно, больница была лучше приспособлена к условиям госпитальной работы, чем какое-либо другое случайное помещение. Здесь имелись и хорошие операционные, и перевязочные, инструментарий — простой, но в достаточном количестве, рентгеновский аппарат, кухня, хозяйственные службы...

Но если для мирного времени всего этого было достаточно, для военного не хватало, палаты были набиты до отказа.





Министр здравоохранения СССР Герой Социалистичесиого Труда аиадемии Борис Васильевич Петровский.

Начинаю с сортнровки раненых, выясняю, кому какая необходима помощь. Обошел все работающие отделеиия и бригады. Оказалось, в госпитале свыше 1000 раиеных, миогим из которых немедлеиио надо помочь. К утру были очищены лестничные клетки, вымыты помещення, проветреиы палаты, стало спокойиее, лица раиеиых повеселели, хотя за затемиенными окнамн грохочут взрывы и бьют зеиитки.

Наладили эвакуацию, даже ночную. Стали отправлять в тыл некоторых раненых, разгружать госпитальиую базу для приема новых.

Вот теперь можио пойти в операционную. Помню, с особым чувством вымыл руки, иадел халат, перчатки. На столе — солдат 30—35 лет. Пуля вошла около пупка и вышла сзади, в поясничной области, все признаки раиеиия живота, случившегося уже 12 часов назад. Дали иаркоз, иачали переливание крови. Сделав все необходимое, тщательно очистил живот от крови и кишечного содержимого, резецировал 20 сантиметров тонкой кишки, ушил еще четыре отверстия в кишечиике, закрыл брюшную рану. А на втором столе уже ждет второй ранеиый с аиалогичной раиой.

Снимаю перчатки после второй операции и вдруг слышу в коридоре смех. В чем дело? Сестра ведет молодого бледного солдата, который правой рукой держит правую половину шеи. Спрашиваю: «Чему вы, сестра, смеетесь?» А она отвечает: «Солдат говорит, что у иего раненне соиной артерии и его нужно отвести к главному хирургу, вот я н привела». Расспрашиваю о подробностях раиеиия. Оказалось, что после разрыва снаряда солдат ощутил удар в шею, а потом из маленькой ранки стала бить алая струя крови, «как фонтан, со свистом».

— А почему вы знаете, что ранены в сонную артерию?

— Я студент III курса медфака.

А ведь ои, вероятно, прав.

Я быстро уложил юношу иа операционный стол, его указательный палец правой руки по-прежнему уходит в глубину раневого отверстня в центре правой половиiы шеи, как пробкой затыкая рану. Обрабатываем руку солдата, палец, шею йодом. Произвожу местиую анестезию новокаином. По моей команде солдат быстро извлек палец, и нз раиы вырвалась со свистом мощная струя алой крови, залившая всех нас и даже операциоиную лампу. Ассистент доктор Н. Петрова осторожио ввела свой палец в перчатке в раиу, и кровотечение прекратилось. Когда мы рассекли кожу н обнажили сосуды, в соиной артерии стало видно отверстие диаметром не менее саитиметра, а рядом — осколок снаряда.

Удалось временио выключить артерию, извлечь осколок, наложить узловые сосудистые швы. Вскоре после операции и переливания крови иаш «студент» был в хорошем состояиии эвакуирован в тыл.

Мне вспомнился тогда Н. И. Пирогов, его замечательный военный опыт и организация хирургической помощи ранеиым во время обороны Севастополя. Николай Иванович обучил легкораиеиого матроса Пашкевича, помогавшего ему, и тот чисто вымытыми пальцами, введеиными в рану, легко останавливал кровотечения, а потом вызывал хирурга для операции. Нам пришелся по душе этот опыт прошлого. «Пироговскому методу» были обучены все медицинские сестры. Миогим раиеиым спасли оии жизнь, закрывая пальцем в стерильной резиновой перчатке отверстие в раненом сосуде.

Через много лет об этом было написаио в 19-м томе труда «Опыт советской медицины в Великой Отечествеиной войне 1941—1945 гг.», посвященном раиениям сосудов (я был редактором этого тома).

Дни летели за днями. Тогда нам, молодым и крепким людям, возможно было двое-трое суток не выходить из операциоиной. Как это было необходимо здесь, в Туле! Время от времени выглянешь иа улицу, чтобы глотнуть свежего воздуха и увидеть иебо, и опять к операционному столу.

Привозили и «мирных» хирургических больиых. Помню, за три дня я сделал пять аппендэктомий и две операции по поводу прободной язвы желудка. Но главным, поглощавшим все наше время и все силы ду-

ши, была срочная хирургическая помощь раненым.

Так прошли две недели. Наконец прибыл наш госпиталь и разместился, как было приказано, в школе.

Каждый день с шести часов утра приступали к работе наши добровольные помощники — жители Тулы. Ведь сколько нянь, уборщиц, поваров и других работников требовал большой военный госпиталь!

Пока госпиталь не был еще окончательно подготовлен для приема раненых, я продолжал работать в больнице, но каждый день ездил и по другим госпиталям, где проводил показательные операции, особенно при ранениях груди и сосудов.

Наконец наступил день первого приема раненых в нашем боевом госпитале. Их стали подвозить с раннего утра. Мы с доктором И. Апкиным сортировали раненых внизу, в холле, в специальной сортировочной палате. Мы ввели в дело специальные разноцветные бирки — «марки», помогавшие выделять более тяжелых больных, которым требовалось самое срочное хирургическое вмешательство, а также характеризующие необходимую операцию. С этими «марками» раненых быстро направляли в рентгеновский кабинет, в операционные, перевязочные.

Отсортировав первые 150 человек, я вошел в операционную, где все блестело и сверкало. Старшая операционная сестра Е. Станкевич, пожилая, скромная, отличный работник, уже стояла наготове с вымытыми руками. На двух операционных столах лежат раненые. У одного на левое бедро наложен жгут — вероятно, поврежден сосуд. Второй поступил с проникающей травмой груди и открытым пневмотораксом.

Посмотрел карты раненых. Жгут у первого солдата был наложен два часа назад, и поэтому оперировать я начал с него.

Быстро под наркозом в гунтеровом канале нашел разорванную бедренную артерию и перевязал ее в двух местах. Кровотечения нет. Нога теплая. Какое это счастье для хирурга — спасти жизнь и сохранить раненому ногу или руку!

Приступаю ко второй операции. Здесь дело тяжелее: в плевральной полости много костных осколков от поврежденных ребер, много крови. Хорошо обработал раны, удалил часть ребер. Стало возможным закрыть грудную стенку, плевру, мышцы; кожу мы обычно не зашиваем, в плевру через контрапертуру поставлен дренаж.

Вот и обновили Тульский госпиталь! Теперь можно выйти и посмотреть, как работают бригады в других операционных... Приятно, что везде работают слаженно, четко. Ну, конечно же, нервничают хирурги-новички. Нужно успокоить, посоветовать, что предпринять в каждом конкретном случае.

Мы приняли 800 раненых за одно утро. Это очень много. Мыли их прямо в сортировочной женщины с соседних улиц со своими тазами и мочалками. Некоторые плачут, вспоминая родных, ушедших на фронт, все добры, ласковы.

Делаю обход отделений, осматриваю не только раненых, надо обращать внимание и на врачей, сестер, санитарок. Ведь некоторые буквально падают с ног. Отправляю их на отдых, для сна — надо работать и дальше.

К утру мы разгрузили сортировочную, прооперировали по срочным показаниям всех раненых. Через пять часов стали выявлять осложнения: две газовых флегмоны, пять кровотечений, септические состояния, и опять закипела работа в операционных и перевязочных.

Вдруг звуки зенитных залпов, а затем разрывы авиабомб: все ближе и ближе, наконец совсем рядом... Раненые стали волноваться, особенно те, кто был совершенно лишен возможности передвигаться. Быстро на носилках отправляем всех в подвалы и на первые этажи. Стало спокойнее. Но как устали девушки-сестры и санитарки! Они всю ночь работали, а сейчас таскали неподъемные тяжести — раненых в массивных гипсовых повязках.

Что делать, если и дальше так пойдет? А пошло именно так.

Невероятно тяжелым был этот труд, а как безропотно, как самоотверженно выполняли его девушки. Пришлось несколько перестроить работу: концентрировать лежачих раненых в палаты не выше второго этажа.

А наша дорогая Тула сражалась героически. В стужу, метель, лишенная отопления, подвоза пищи, иногда оружия, как скала, стояла Тула на пути гитлеровских армий, рвавшихся к Москве. Так и не удалось раскусить фашистам этот крепкий орешек.

Мы работали, и сутки летели, как часы. В Туле я ближе узнал С. И. Банайтиса, главного хирурга Западного фронта. Он был очень строг с начальниками плохо подготовленных госпиталей. Но, познакомившись с нашим боевым госпиталем, подобрел. Ему понравилась специализация отделений. Он выразил удивление и одобрение масштабу нашей хирургической помощи раненым, особенно при ранениях груди и сосудов. Был у нас и плодотворный спор о разных методах остановки кровотечений. Мы подружились с С. И. Банайтисом, и долгие годы войны и мира продолжалась эта дружба, рожденная во фронтовой Туле. В конце войны мы встречались с ним в Ленинграде и вспоминали трудные первые месяцы войны, которые закалили Советскую Армию и позволили победоносно завершить войну.

Были у меня в 1942 году и другие интересные встречи, навсегда врезавшиеся в память.

Однажды приехал в Тулу С. С. Юдин. Сергея Сергеевича все советские врачи хорошо знали. Этот талантливый русский хирург-самородок прошел суровую школу первой мировой войны, проделал путь от рядового врача до научного руководителя прославленного института имени Склифосовского. Особую славу принесли ему труды в хирургии прободных и кровоточащих язв желудка и создании искусственного пищевода.

В 1926 году С. С. Юдин был в командировке в США и написал очень интересную статью — «В гостях у американских хирургов».

Мне довелось видеть операции Юдина еще в 1927—1929 годах — тогда я был студентом и периодически работал в московской «Скорой помощи». Когда в 1937 году я защищал кандидатскую диссертацию на тему «Капельные переливания крови и кровозамещающих растворов», Сергей Сергеевич был моим оппонентом. Защита была сложной. Вторым оппонентом выступала профессор Скулдина. У нее были замечания к работе, завязалась дискуссия. Но Сергей Сергеевич поддержал основные положения диссертации. И хотя он выступил против одного моего важного вывода о том, что «капельное переливание крови и растворов должно получить распространение в военно-полевых условиях», диссертация была утверждена единогласно. Не могу удержаться, чтобы не отметить, что война подтвердила мой тезис: капельное переливание крови и жидкостей быстро стало важнейшим элементом работы не только госпиталей, но и медсанбатов.

Встречаться с С. С. Юдиным было очень интересно. Подвижный, энергичный и восторженный, Сергей Сергеевич, мне кажется, всегда как бы играл какую-то роль. Слушал он не всегда внимательно, но говорил с таким увлечением, что покорял всех своей убежденностью. В то время он увлекался идеей сверхрадикальной обработки огнестрельных ран костей конечностей, особенно бедра. По каким-то нередко только ему доступным признакам он определял некробиотическую, мертвую зону раны и старался всю ее иссечь острым скальпелем. Делал он это виртуозно, конечно, под наркозом. Затем таким же образом, с удалением кусачками костных фрагментов, обрабатывалась зона огнестрельного перелома кости, а при сквозном ранении — края выходного отверстия. Конечно, удалялись абсолютно все инородные тела—обрывки шинели, ремня, осколки снаряда, пуля. Рядом на столе появлялась пирамида из кусков всех этих предметов и мышц, кожи, костей. Затем после тщательного гемостаза и присыпки раны белым стрептоцидом, конечность окружалась гипсовой повязкой. При этом гипсовые бинты ложились непосредственно на рану, что, по мнению С. С. Юдина, являлось средством борьбы с инфекцией; окно в повязке делалось только через несколько дней.

Школа П. А. Герцена имела иную точку зрения на обработку огнестрельных ран, и я высказал это Сергею Сергеевичу, обосновывая эту точку зрения целесообразностью сохранения биологических барьеров, щажения клеточных элементов и другими аргументами. С. С. Юдин не обиделся, но, раз придя к каким-то убеждениям, он был непоколебим. Он сделал еще несколько операций у нас и в других тульских госпиталях и выступил с докладом.

Мы ходили с ним после операций ночью по тревожным улицам Тулы, вспоминали очень далекие, казалось, мирные годы.

Зенитки стреляли, слышались разрывы снарядов и орудийная канонада, а он, обратив взор к небу, рассказывал о фресках Рима, Парижа, Москвы. Именно тогда он сказал мне, что мечтает отыскать последнюю фреску Врубеля — «Скрежет зубовный». Я попросил Юдина рассказать о Москве, на что он ответил, что сейчас чаще бывает на фронте, но в институте Склифосовского, где ведут бои за жизнь его ученики, он руководит работой госпиталя.

Два дня с Юдиным были хорошей встряской и зарядкой. Он, как никто, умел поднимать настроение — боевое, жизненное и хирургическое, если можно так сказать.

Через несколько дней мне предложили проверить работу ряда тульских госпиталей, и здесь я увидел, как неверно преломляются некоторые предложения С. С. Юдина у незрелых молодых хирургов. «Сверхрадикализм» при обработке костной раны приводил к большим дефектам мягких тканей и костей, кровотечениям и другим последствиям. Я и сам попробовал с осторожностью осуществить у себя в госпитале подобное «юдинское» вмешательство. И убедился в том, что правильная, щадящая обработка раны, вскрытие карманов, удаление свободных костных осколков и инородных тел более целесообразны, чем обширная операция, если можно ее избежать. Надо заметить, что «радикальный» метод так и не вошел в практику. Вместе с тем тщательность удаления размозженных тканей, бесподкладочная гипсовая повязка, накладываемая на обработанную рану — тоже юдинские идеи,— очень хорошо себя зарекомендовали и получили широкое распространение в госпиталях.

Сергей Сергеевич приезжал к нам еще два раза, и всегда его приезды были праздниками для хирургов. Почему? Да просто потому, что он был энтузиастом своего дела, страстно обожал хирургию, был весьма образованным человеком, заражал своим энтузиазмом и оптимизмом окружающих.

Мы встречались позже с С. С. Юдиным на военных конференциях, а после войны жизнь еще ближе свела мою судьбу с судьбой этого замечательного хирурга.

●

Тяжелой, суровой была зима 1942 года. Тула — фронтовой город. Мы, медики, выполняем функции и врачей медсанбата и хирургов полевых армейских госпиталей. Поступление раненых как бы волнообразное, с небольшими интервалами, заполненными учебой. Учатся все — идут и политзанятия и неустанная медицинская учеба. Вести с фронтов волнующие, тревожные. Тяжело на Ленинградском фронте и на юге, под Ростовом, не говоря уж об Украине и Белоруссии, захваченных гитлеровцами. Изредка получаю письма от жены из Челябинска. Она много работает в больнице, дежурит, ассистирует на операциях, делает лабораторные анализы. Жена пишет бодрые слова, но сквозь них я ощущаю ее усталость. Догадываюсь о недостатке продовольствия, топлива. Стараюсь поддер-

жать семью, как могу: помимо аттестата, посылаю им почти весь свой офицерский паек.

В декабре 1939 года я был принят в кандидаты партии. Но получилось так — финский фронт, переход из одного учреждения в другое,— что я еще не был принят в члены партии. И вот в феврале 1942 года я подаю заявление о принятии меня в члены партии, так как хочу воевать с злейшим врагом советского народа — фашизмом, будучи в рядах нашей славной большевистской партии. Мне было очень радостно, что партсобрание госпиталя единогласно и даже под аплодисменты приняло меня в члены партии. Получать партбилет нужно было в Калуге в военно-автомобильной дивизии, куда я выехал в начале апреля 1942 года. Вот и выполнены требуемые формальности, и я получаю партбилет. Никогда не изгладится из памяти этот знаменательный день!

Опять полетели, да, именно полетели — так быстро они наступали и кончались, заполненные напряженным трудом,— дни и недели.

Наш госпиталь стихийно стал приобретать характер учреждения, где лечатся самые тяжелые и сложные ранения. Сформировалось несколько отделений — для проникающих ранений груди, для ранений живота, два костных отделения с комбинированной травмой, отделение тазовых повреждений и, наконец, сосудистое отделение (по-видимому, одно из первых у нас в армии). Стало легче работать, появились хорошие специалисты, накопился опыт.

Некоторые уникальные операции, особенно удачно обработанные раны, спасение многих раненых, казалось бы, уже обреченных на смерть,— все это были праздники госпиталя. Мы ведем борьбу за жизнь против смерти и часто в этой трудной борьбе одерживаем победу — вот что делало нас счастливыми в самые тяжелые дни и часы.

Вспоминается несколько эпизодов той поры.

Раннее зимнее утро 1942 года. Налет следует за налетом, не умолкая, грохочут орудия. Телефонный звонок: ждите большое количество раненых. Освобождаем коридоры, эвакуируем выздоравливающих, стерилизуем множество выстиранных бинтов (перевязочного материала в ту пору не хватало, приходилось стирать старые бинты, а затем тщательно их стерилизовать), готовим, подсушиваем гипс, проверяем запасы крови. И вот часов в шесть утра начинают подъезжать грузовики с носилочными ранеными — измученными, грязными, усталыми. Многие из них в шинах, а на груди приколота медицинская карта войскового района с жирной подписью наискось: «жгут». Это значит: «было кровотечение, наложен жгут». Этих раненых санитары сразу же переносили в перевязочные и операционные. У половины кровотечение уже остановилось и после снятия жгута не возобновлялось (вероятно, имело место повреждение вен). Однако другая половина нуждалась в срочной операции по поводу повреждения артерии. Делаю обход в сортировочной. Носилки стоят на полу. Присаживаюсь на корточки, определяю характер пульса, осматриваю и ощупываю живот, выслушиваю сердце. Вдруг кто-то зовет меня: «Доктор, скорее, мне страшно». Подхожу к молодому лейтенанту с необычной жалобой, обросшему, бледному. «У меня какая-то тяжесть в груди, появился страх смерти»,— взволнованно, но тихо говорит молодой офицер. Осматриваю, рана плеча небольшая, с переломом плечевой кости, слева, под лопаткой, небольшое входное отверстие слепого ранения осколком снаряда. Пульс частый, температура нормальная. Продолжаю обход. Пошел в операционную, где требуется мое личное участие в операции: у одного раненого поврежден крупный кровеносный сосуд на шее, у другого бедренная артерия. Сначала оперирую на бедре. Перевязываю артерию выше и ниже места ранения. Операция на шее очень сложная: все неизвестно ни по опыту (оперирую это ранение первый раз), ни по книгам. Оказалось, что повреждена левая позвоночная артерия, которую можно было перевязать и прошить только после скусывания трех поперечных отростков шейных позвонков.

После пяти часов у операционного стола сильно устал, обмыл лицо, грудь холодной водой, сменил мокрую от пота одежду. В это время вбегает сестра и зовет меня в отделение к лейтенанту, к тому самому, которого я видел в сортировочной утром. У него опять страшное возбуждение, говорит, что умрет, схватил за халат и не отпускает от себя. Рана на руке обработана, хорошо наложен гипс. Сзади под лопаткой ранка подсохла, в плевре жидкости нет. Что же с ним? Клинические проявления не укладываются в известные диагнозы. Мысль о возможном ранении сердца обсуждаю с терапевтами, рентгенологами. Они этот диагноз отвергают. Решил ждать до утра.

Всю ночь оперировал. А в 5 часов утра в операционную опять вбегает заплаканная сестра: «Борис Васильевич, дорогой, наш лейтенант внезапно скончался». Мучительно думаю: чего-то мы не учли, не разобрались, а может быть, и в литературе нет описания подобного случая? Пошел на вскрытие... Диагноз: «Ранение сердечной сорочки, перикардит. Смерть произошла от тампонады (сдавления сердца.)

Расстроен до предела. Как плохо мы знаем главу о ранениях сердца и сердечной сорочки! Как бессильна медицина! Ведь можно было бы спасти жизнь этому офицеру!

Военные будни опять всех нас захватывают. События бурно развиваются. Политруки регулярно информируют об успехах и неудачах на фронте. Знаем, что враг очень сильный, хитрый, злобный. Сжимается сердце, когда передают по радио об эвакуации крупных городов, о наших потерях. Часто спрашиваем себя и друг друга: почему же союзники не открывают второй фронт?

И все же, несмотря на все трудности и огорчения, госпиталь, как и в 1941 году,

живет, действует, борется. Никакой разболтанности. Слова Верховиого «Правда на иашей стороне, враг будет разбит, победа будет за нами» крепко вошли в сердца всех, вселяли бодрость и чувство увереиности в Победе!

Вот и Орловско-Курская битва надвинулась, как лавина. Свежих раненых из-под Тулы стало поступать меньше. Зато с Орловско-Курской дуги — огромное количество. Вряд ли когда-нибудь иа долю военного хирурга приходилось столько операций, сколько мы делали в эти дни. Сутками нельзя было оставлять операционные. Переодев халат, спускаюсь я как-то в сортировочную. Там стон, шум, крики, быстро приносят и уносят иосилки с ранеными. Эвакуируем легкораненых во время приема иовых контингентов, что очень сложно, но нужно. Однажды схожу по лестнице и среди сотни раненых замечаю средних лет солдата, который целуется с санитаром — плотником госпиталя, стоящим на коленях возле иосилок. Оказалось, что они двоюродные братья, оба уроженцы Волоколамска. Я подошел и увидел бледное, слегка одутловатое лицо раненого с повреждением груди. Меня поразили его глаза, напоминавшие глаза погибшего лейтенанта. Такие же они были печальные, такие же в них были страх и тоска, как и в глазах того юноши. Раненый все время говорил, что скоро умрет, а его брат плакал.

Когда я опустился на колени и ухом без фонендоскопа стал выслушивать сердце, тонов не было слышно, а при определении границ сердца они оказались чрезмерно большими. Поставил диагноз перикардита, ранения сердца. В рентгенкабинете увидели огромную тень сердца. Контуры слабо пульсируют. В операционной первый раз за свою жизнь произвел пункцию перикарда, в шприц поступила мутная жидкость. Сейчас же резецировал ребро, быстро и широко вскрыл перикард. Из полости сердечной сорочки хлынул поток мутной, с гнилостным запахом жидкости. Отсосом мы извлекли ее свыше двух литров, и тогда в мышце левого желудочка я обнаружил кусок разорвавшейся пули. Удалил его, наложил шов на мышцу сердца, промыл перикард раствором риванола, ввел дренаж и наложил повязку. К утру раненого было трудно узнать: отек на лице спал, глаза веселые, температура нормальная, пульс стал реже. Дальше пошло еще лучше. А ведь из жидкости перикарда были высеяны стрептококки и бациллы газовой инфекции. Так мне удалось впервые спасти жизнь раненому с гигантским анаэробным перикардитом.

Подобные больные встречались и в дальнейшем. И приходила в связи с операциями у каждого из них одна мысль: какой же силой обладает советский воин, который может перенести эти тяжелейшие ранения и операции! И опять вывод: такой народ поставить на колени нельзя!

Сентябрь 1942 года выдался очень холодным и пасмурным. В дни и месяцы самой напряженной работы с отдыхом для краткого сна и, конечно, без выходных дней не замечаешь, как пролетает время и что делается на улице. Но вот в начале октября меня вызвали к начсанарму и вручили предписание: быть на аэродроме в 17.00 — предстоит вылет на другой фронт. Задание неизвестно.

Простившись с товарищами, я с вещевым мешком за плечами выехал на аэродром.

Небольшой санитарный самолет, «кукурузник». Молодой, крепко скроенный угрюмый летчик проверил документы, открыл лежачее место для раненого. Я примостился на носилках, под голову положил мешок, и мы вылетели по направлению к Погорелому городищу, южнее Ржева. Бои в этом направлении были известны. Наши войска наступали на Ржев, но в районе Погорелого городища сильный дождь превратил в сплошное болото всю окружающую местность, и наступление было приостановлено. Началась болтанка. Летим над многостра-

В Музее Вооруженных Сил СССР среди реликвий Великой Отечественной войны бережно хранятся фронтовые фотографии. Воспроизводим здесь три из них, рассказывающие о героическом труде врачей, сестер, санитаров — всех тех, кто в тяжелых условиях полевых госпиталей оказывал неотложную помощь раненым бойцам.

Слева направо:

689-й полевой подвижный госпиталь. Прием раненого. 62-я армия. Сталинградский фронт. 1942—1943 гг.

Перевязочная хирургического полевого госпиталя. Румыния. Г. Топинца. 1944 г.

Полевой госпиталь. Калининградский фронт. Военврач П. С. Гостков оперирует раненого. 1942—1943 гг.





дальным, отбитым у врага, родным нашим Волоколамском. Сквозь тучи видны осенний лес, болота, озера, размытые пустые дороги. С трудом летчик пробивается к Погорелому городищу, но внизу не видно никаких селений. Кружим над полянами и снова летим в другое место. Наконец, по одним известным только ему признакам летчик направляет самолет вниз и, чуть не опрокидываясь, самолет приземляется. К нам подбегает солдат, проверяет документы. Прощаясь с летчиком, я впервые вижу его улыбку. Иду за солдатом, а самолет выруливает и снова поднимается в воздух. Счастливого тебе полета, друг! Через минут 40 приходим в небольшую деревню — штаб 20-й армии. Меня проводят к начсанарму.

Усталый, моложавый мужчина лет 35 опять читает документы, спрашивает, откуда я, видимо, еще н еще раз проверяет. «Прошу меня извинить, товарищ майор, мы вынуждены вас еще проверить — запросим фронт, а вы посидите здесь часок-другой, выпейте чаю». Чай принесли в соседнюю избу, н я остаюсь один. Через три часа меня приглашают к начсанарму — проверка закончена, можно начинать говорить о работе. Оказывается, что заболел армейский хирург, а раненых огромное количество. Дорог нет, эвакуация нарушена, а в госпиталях остаются неоперированными тяжелораненые. Мне приказали приступить к работе.

Уже темно, меня ведут по бревнам к соседнему лесу, пробираемся ощупью. Знакомлюсь с хирургами, начальником, комиссаром госпиталя. Делаю обход раненых, в большинстве лежащих под кронами деревьев по кругу. Идет дождь, холодно и сыро. Стоны и крики, бредовые возгласы. Постепенно берем раненых в операционную, а затем в палатки.

В первую очередь оперирую раненых с наложенным жгутом, открытым пневмотораксом, ранением живота, черепа. Начинается активная хирургическая работа на новом месте, борьба за жизнь против смерти. А мысли приводят к обобщениям: воюет весь советский народ, крепкий, мужественный, вооруженный современной военной техникой, преданный своей Родине, идейно закаленный. И всех нас, военных медиков, это вдохновляло.



# НОВЫЕ КНИГИ

**Депутаты первого Совета.** М., «Советская Россия», 1980. 296 с. с илл. 25 000 экз. 1 р. 30 к.

Эта документальная книга рассказывает о депутатах первого в России Иваново-Вознесенского Совета 1905 года и о том, как сложилась в дальнейшем судьба большинства из них. В книге использованы многочисленные документальные фотографии.

**Азбука гражданина.** Сборник. Сост. А. Иванов. М., «Молодая гвардия», 1980. 250 с. (Компас). 100 000 экз. 40 к.

Сборник состоит из бесед и художественно-публицистических статей писателей, журналистов, ученых. Это своего рода продолжение уже изданной книги «Азбука нравственности». Задача издания — помочь подростку получить представление о таких сложных понятиях, как гражданственность, идейность, правосудие, дать ему основы политической грамотности.

Лебедев А. А. **Грибоедов. Факты и гипотезы.** М., «Искусство», 1980. 303 с. 10 000 экз. 1 р. 30 к.

В книге собраны критические отклики на «Горе от ума» А. С. Грибоедова, начиная от современных драматургу до принадлежащих литературоведам наших дней. Издание рассчитано не только на специалистов, но и на широкую аудиторию читателей.

Алянский Ю. Л. **А. Б. В. снимает маску.** М., «Книга», 1980. 151 с. 50 000 экз. 25 к.

Кем написаны десять знаменитых статей о театре, опубликованных в газете «Молва»? Кто скрывался под таинственной маской литературного псевдонима «А. Б. В.»? Кем впервые прочитана зашифрованная X глава «Евгения Онегина»? Какова судьба первой постановки «Ревизора»? Об этих и многих других разгаданных и неразгаданных тайнах литературы узнает читатель этой книги, написанной в жанре «литературоведческого детектива».

Дерягин Б. В., Федосеев Д. В. **Алмазы делают химики.** М., «Педагогика», 1980. 128 с. с илл. (Б-чка Дет. энциклопедии «Ученые — школьнику»). 200 000 экз. 30 к.

Книга охватывает широкий круг проблем, связанных с происхождением, с методами поисков и добычи, а также со свойствами, способами применения природных и синтетических алмазов. Издание рассчитано на школьников среднего и старшего возраста.

Тарасенко Н. Д., Лушанова Г. И. **Что вы знаете о своей наследственности?** Отв. ред. М. Н. Кириченко. Новосибирск, «Наука», 1980. 98 с. 50 000 экз. 20 к.

Авторы книги знакомят читателей с основами генетики человека, рассказывают об успехах и проблемах развивающейся науки о самом человеке, наследственных заболеваниях и возможностях профилактики многих из них. Небольшой раздел посвящен некоторым социальным аспектам современного человека. Книга адресована всем, кто интересуется биологией, цитологией, генетикой.

# МАШИНЫ МАЛ

## ВТОРАЯ



«ВАЗ-2103» (СССР) — типичный представитель второй группы малого класса. Автомобиль имеет классическую компоновку (двигатель — спереди, ведущие колеса — задние) и довольно большой для моделей этого класса дорожный просвет — 170 мм. Рабочий объем двигателя — 1452 см³, мощность — 77 л. с. (57 кВт). Топливо — бензин АИ-93. Длина машины — 4,12 м. Ширина — 1,61 м. Снаряженная масса — 1030 кг. Емкость багажника — 0,38 м³. Скорость 150 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 19 с.



«Волво-343» (Швеция). Одна из немногих моделей этой группы с двухдверным кузовом. На машине применяется мотор «Рено». Рабочий объем двигателя — 1397 см³, мощность — 70 л. с. (52 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина машины — 4,21 м. Ширина — 1,65 м. Снаряженная масса — 980 кг. Емкость багажника — 0,38 м³. Скорость — 145 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 16,6 с.



«Москвич-2140» (СССР). Машина имеет алюминиевые блок и головку цилиндров и оснащена системой аварийной сигнализации. Наряду с базовой моделью выпускается модификация («Москвич-21406»), работающая на низкооктановом бензине. Рабочий объем двигателя (у обеих машин одинаков) — 1478 см³, мощность — 75 или 68 л. с. (55 или 50 кВт). Топливо — бензин АИ-93 или А-76. Длина — 4,25 м. Ширина — 1,55 м. Снаряженная масса — 1080 кг. Емкость багажника — 0,37 м³. Скорость — 140 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 19 с.

Знакомство с семейными легковыми автомобилями самого распространенного сегодня класса — малого — началось в предыдущем выпуске «Автосалона». Там речь шла о моделях первой группы. Здесь речь пойдет о машинах второй группы того же класса. Она охватывает модели со снаряженной массой от 950 до 1100 кг, длиной от 4,1 до 4,3 м с двигателями рабочим объемом от 1300 до 1500 см³.

Поскольку малый класс наиболее массовый по количеству выпускаемых машин, в нем год от года все явственнее намечается расслоение моделей на группы, объединенные близкими параметрами. Совсем недавно в этом классе мы выделяли две, а с 1981 года, учитывая сложившийся типаж моделей, машины со снаряженной массой 1100—1200 кг и двигателями рабочим объемом 1600—1800 см³ выделены в самостоятельную, третью группу. В нашей стране автомобилей, полностью ей соответствующих, пока не выпускается, ближе всех к третьей группе стоит ВАЗ-2106, который по прежней классификации относился ко второй.

Интересно, что наряду с автомобилями, точно соответствующими второй группе от рождения, в нее входят также машины, производные от моделей, которые по классификации сохраняют свое место и в соседних группах. Так, представители первой группы «Фольксваген-джетта» или «Тойота-королла» с более мощным двигателем увеличенного рабочего объема и более комфортабельным оборудованием салона относятся уже ко второй группе; модели третьей группы «Тальбо-СИМКА-1510» и «Полонез» с экономичным двигателем уменьшенного рабочего объема и менее дорогим оборудованием тоже попадают во вторую группу. Такое положение не случайность. Это следствие технической политики фирм, стремящихся на базе одной разработанной ими основной конструкции создавать как можно больше моделей и модификаций, которые бы охватывали две, а порой и три смежные группы. В результате удается оперативно и без значительных убытков приспосабливать производство к меняющемуся спросу потребителей.

У всех автомобилей второй группы малого класса довольно близкие внутренние размеры пассажирского салона и сходное оборудование: подголовники сидений, ремни безопасности на передних и задних сиденьях, обогрев заднего стекла, панель приборов с часами, гнездо для приемника и другие устройства, обеспечивающие дополнительные удобства. Как правило, отделка салона, его оформление, обивка си-

# ОГО КЛАССА

## ГРУППА

дений богаче, чем у представителей низшей, первой группы малого класса.

У подавляющего большинства машин второй группы просторные четырехдверные пятиместные кузова типа «седан», которые пользуются наибольшим спросом. В то же время на их базе изготовляются трех- и пятидверные трансформируемые кузова («универсал», «комби»), которые легко могут быть приспособлены для перевозки крупногабаритных грузов. У таких кузовов есть недостаток — отсутствие герметичной переборки между грузовым (багажным) и пассажирским отделениями. Однако немало автомобилистов (и количество таких, судя по статистике, растет), для которых главное — универсальность машины. Разумеется, масса пятидверного «универсала» на 35—40 кг больше, чем четырехдверного «седана»; соответственно больше цена и расход топлива.

Для семейных автомобилей двухдверные кузова «седан» пользуются меньшим спросом, хотя, как правило, они на 25—35 кг легче, несколько дешевле и прочнее четырехдверных. Двухдверный кузов для семьи из четырех человек, при поездках с частыми остановками неудобен — пассажир заднего сиденья, выходя, заставляет пассажира переднего сиденья тоже покинуть машину (все представленные на снимках модели — четырех- или пятидверные и лишь «Волво-343» с двухдверным кузовом).

Существует пропорциональная зависимость между массой автомобиля и стоимостью. Поэтому все шире применяют компоновку с передними ведущими колесами и поперечным расположением двигателя, что делает машину легче. По такой схеме выполнена «Остин-макси», «Пежо-305СР», «Тальбо-СИМКА-1510», «Фольксваген-джетта-1500». У «Фольксвагена-пассат» передние ведущие колеса, но двигатель установлен вдоль машины; у остальных рассматриваемых моделей классическая компоновочная схема: переднее расположение двигателя и задние ведущие колеса.

Повышенные требования со стороны потребителей машин этой группы к удобству езды и управлению привели к довольно широкому распространению автоматических трансмиссий. Они значительно упрощают переключение передач, хотя сложнее, тяжелее (на 20—25 кг) и дороже обычных коробок передач. На «Волво-343» применена бесступенчатая ременная трансмиссия. Она автоматически изменяет передаточное число в зависимости от дорожных условий и не требует вмешательства водителя. Такая передача довольно проста, но недостаточно долговечна. Поэтому более



«Остин-макси» (Англия). У этого автомобиля передние ведущие колеса, установленный поперек кузова двигатель, независимая подвеска всех колес с резиновыми упругими элементами и пятиступенчатая коробка передач. Рабочий объем двигателя — 1485 см³, мощность — 69 л. с. (51 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина машины — 4,02 м. Ширина — 1,63 м. Снаряженная масса — 980 кг. Емкость багажника — 0,28 м³. Скорость — 140 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 17,3 с.



«Пежо-305СР» (Франция). Отличительные особенности автомобиля — передние ведущие колеса, алюминиевые блок и головка цилиндра, крепление колеса только тремя гайками и весьма малый (125 мм) дорожный просвет. «Пежо-305СР» может иметь либо карбюраторный двигатель, либо дизель. Рабочий объем двигателя — 1472 или 1548 см³, мощность — 67 л. с. или 50 л. с. (49 или 37 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина — 4,23 м. Ширина — 1,63 м. Снаряженная масса — 940 кг. Емкость багажника — 0,34 м³. Скорость — 153 или 135 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 13,2 или 22,3 с.




«СЕАТ-124Д» (Испания). Машина выпускается по итальянской лицензии и представляет собой модернизированный ФИАТ-124. У автомобиля 4- или 5-ступенчатая коробка передач, дисковые тормоза на всех колесах и небольшой (1300 мм) дорожный просвет. По конструкции эта модель близка к «ВАЗ-2103». Рабочий объем двигателя — 1438 см³, мощность — 75 л. с. (55 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина машины — 4,04 м. Ширина — 1,61 м. Снаряженная масса — 910 кг. Емкость багажника — 0,38 м³. Скорость — 155 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 19 с.



«Полонез-1500» (Польша). Машина имеет классическую компоновку, дисковые тормоза на всех колесах и две разновидности двигателя (по мощности и применяемому топливу). Рабочий объем двигателя — 1481 см³. Мощность 70 или 82 л. с. (52 или 60 кВт). Топливо — бензин АИ-93 или АИ-98. Длина машины — 4,27 м. Ширина — 1,65 м. Снаряженная масса — 1140 кг. Время разгона до 100 км/ч — 17 с. Скорость — 146 или 155 км/ч. Емкость багажника — 0,4 м³.



«Тальбо-СИМКА-1510 ГЛС» (Франция). У этого автомобиля с передними ведущими колесами двигатель установлен поперек кузова и наклонен назад на 41°. Модель имеет независимую подвеску всех колес и бесконтактную систему зажигания. Рабочий объем двигателя — 1442 см³, мощность — 85 л. с. (63 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина машины — 4,32 м. Ширина — 1,68 (наибольшая среди моделей этой группы). Снаряженная масса — 1080 кг. Емкость багажника — 0,47 м³. Скорость — 160 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 14,4 с.

распространены гидромеханические трансмиссии («Тойота-королла-1400», «Фольксваген-джета-1500», «Триумф-долмит-1600» и другие), которыми водитель управляет, переставляя только рычажок селектора.

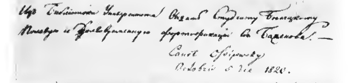
В гидромеханической трансмиссии довольно ощутимые внутренние потери, вызываемые пробуксовкой турбинных колес в гидротрансформаторе. Поэтому у оборудованной ею машины по сравнению с таким же автомобилем, оснащенным традиционной коробкой передач, ниже скорость (на 5—7 км/ч), больше расход топлива (на 0,5—1,0 л на 100 км) и медленнее разгон (на 1,5—2,0 с до скорости 100 км/ч).

Из других устройств, облегчающих управление машиной, надо назвать применяемые на всех моделях этой группы гидровакуумные усилители тормозов, гидравлический усилитель руля (на «Тальбо-СИМКА-1510»), подвеску колес с гидравлической уравнивающей системой («Остин-макси»), позволяющей значительно уменьшить «клевки» машины при торможении и «приседания» ее при разгоне.

По вполне понятным причинам за последние годы вопросы экономии топлива стали все больше выступать на передний план, и особый интерес к экономичным моделям начали проявлять потребители прежде всего семейных машин. Одни из них, как «Полонез-1500», выпускаются с двумя разновидностями двигателей, рассчитанными на дорогой, высокооктановый бензин (типа нашего АИ-98) и на более дешевый (типа АИ-93). Отдельные заводы идут еще дальше: для сельских и дальних районов выпускают специальные модификации, двигатели которых могут работать на низкооктановом горючем (типа А-76): «Москвич-21406» и бразильский «Фольксваген-пассат».

Применение дизеля («Пежо-305», «Фольксваген-пассат-Д», «Фольксваген-джетта-1500-Д») позволяет использовать еще более

# В СТАРОМ ХАРЬКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ



Отпущенъ изъ библіотеки Императорскаго Харьковскаго Университета для Студента Остроградскаго книгу Mécanique philosophique par Prony.

1819.

1820.

Публикуемое здесь историческое свидетельство об известном русском математике и механике Михаиле Васильевиче Остроградском (1801—1861) обязано своим происхождением курьезной детали из жизни старого, дореволюционного Харьковского университета и, видимо, многих университетов России.

Харьковский университет был учрежден в 1805 году (175-летие этого события отмечалось в январе нынешнего года). Одновременно была учреждена университетская библиотека. В относящемся к ней 78-м параграфе «Устава император-

дешевое топливо, расход которого на 25—30% ниже, чем при карбюраторном двигателе; однако машина с дизелем стоит примерно на 10% дороже.

Машины второй группы малого класса всегда находятся в центре внимания автомобильной общественности, как представители самого массового класса. Неудивительно, что многие заводы именно на этих машинах стремятся внедрить технические новинки. Среди них — двигатели с распределительным валом, приводимым зубчатым ремнем; бесконтактная система зажигания; галогенные фары; независимая подвеска всех колес; не требующие смазки шариковые сдвоенные подшипники передних колес; рулевое управление с отрицательным плечом обкатки колеса и многое другое. Отдельные заводы уже пошли на применение специальных процессов антикоррозионной защиты кузова. Как следствие, например, завод «Пежо» гарантирует отсутствие следов ржавчины в первые три года эксплуатации, а «Фольксваген» — в первые два года. Эти цифры сами по себе не полностью отражают действительный уровень защиты от коррозии.

Многие модели второй группы малого класса (например, «ВАЗ-2103», «Волво-343», «Пежо-305») имеют годичный гарантийный срок на безотказную и бездефектную работу машины в целом.

Автомобили второй группы, доля которой в мировом объеме производства составляет около 10%, выпускаются предприятиями Аргентины, Бразилии, Англии, Испании, Польши, Франции, ФРГ, СССР, Швеции, Японии.

Машины третьей группы малого класса будут представлены в следующем выпуске «Автосалона».

**Инженер Л. ШУГУРОВ**



«Тойота-королла-1400» (Япония). Наиболее консервативная по конструкции модель этой группы: барабанные тормоза всех колес, рессорная задняя подвеска, трехступенчатая коробка передач с рычагом переключения на рулевой колонке. Машина, однако, может поставляться с 4-ступенчатой коробкой передач и двумя разновидностями гидромеханической трансмиссии. Рабочий объем двигателя — 1407 см³, мощность — 86 л. с. (63 кВт). Топливо — бензин АИ-98. Длина машины — 4,0 м. Ширина — 1,57 м. Снаряженная масса — 950 кг. Емкость багажника — 0,22 м³. Скорость — 150 км/ч.



«Фольксваген-пассат» (ФРГ и Бразилия). В ФРГ эта модель выпускается только с дизелем, а в Бразилии с карбюраторным двигателем (у обоих одинаковый рабочий объем). Среди особенностей автомобиля — передние ведущие колеса. Рабочий объем двигателя — 1471 см³, мощность соответственно 50 или 65 л. с. (37 или 48 кВт). Топливо — дизельное топливо или бензин А-76. Длина машины — 4,2 м. Ширина — 1,6 м. Снаряженная масса — 900 кг. Емкость багажника — 0,38 м³. Скорость — 142 или 150 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 21,5 или 16,8 с.

---

ского университета», утвержденного в 1804 году, говорилось: «Профессорам только и адъюнктам дозволяется брать книги из библиотеки». «Только» — это значит студентам «не дозволяется».

Нелепое правило, при котором учащиеся лишены возможности свободно пользоваться библиотекой, стало вызывать протесты в первые же годы существования университета. Один из университетских профессоров того времени возмущался тем, что студенты «должны были довольствоваться только лекциями, по выучении коих, не имея способов для дальнейшего занятия, предавались праздности».

Неудивительно, что вскоре появились узаконенные исключения из неприемлемого правила. В 1811 году правление университета приняло решение, позволяющее выдавать книги студентам лишь в случае, «ежели студент, замеченный по отличному прилежанию в науках и доброму поведению, представит свидетельство о сем двух профессоров и сверх сего будет известен с хорошей стороны господину ректору».

Памятью об этом порядке и остались записки, адресованные в университетскую библиотеку, фотографии которых публикуются здесь. Они написаны выдающимся математиком и философом начала XIX века ректором Харьковского университета профессором Т. Ф. Осиповским в 1819—1820 годах. В одной из них Осиповский просит выдать книгу по механике студенту М. В. Остроградскому, будущему великому математику, прославившему русскую математическую школу.

Несколько слов о сегодняшней Центральной научной библиотеке Харьковского университета, широко открытой и для профессоров и для студентов. В ней более трех миллионов томов, множество уникальных изданий, она поддерживает книгообменные связи с крупнейшими библиотеками мира. Для студентов предназначены семь ее читальных залов и абонемент.

**В. МАЗМАНЬЯНЦ.**

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БРИТВЫ: НОВЫЕ МОДЕЛИ

В продаже появились электрические бритвы «Микма», «Эра-10», «Оксамит-80». Это бритвы с электромагнитным вибратором и сетчатыми ножами (с возвратно-поступательным движением). «Микма» и другие бреют очень чисто, все они имеют специальные приспособления для стрижки висков и подравнивания усов.

Выпускаются также бритвы «Бердск-6», «Бердск-7», «Агидель-3» с тремя вращающимися круглыми или тарельчатыми ножами и коллекторным электродвигателем. Электродвигатель надо регулярно чистить, смазывать, а изношенные угольные щетки заменять. Преимущество этих бритв — быстрота бритья.

**Инженер Д. ЛЕПАЕВ.**

---

**Читатели Ю. КАЧАШКИН, В. ЯКУШЕВ и другие просят рассказать, как подготовить древесину для резьбы.**

---

# ПОДГОТОВКА ДЕРЕВА ДЛЯ РЕЗЬБЫ

Чтобы готовое изделие не растрескивалось, древесину надо хорошо высушить. Материал для резьбы должен иметь влажность 8—10 процентов.

Сушат древесину на воздухе, в тени, лучше всего на сквозняке. Заготовки укладывают под навесом в штабеля-клетки на деревянные бруски или кирпичные опоры, примерно в полуметре от земли. Небольшой штабель из нескольких досок можно сложить на балконе. Доски кладут одна над другой на поперечные сухие рейки так, чтобы интервалы между кромками образовывали сквозные вертикальные просветы. Сушат материал несколько месяцев.

На воздухе древесина должна высохнуть до влажности 15—20 процентов. Затем ее нужно перенести в помещение подальше от отопления. Рекомендуется укладывать и разбирать материал в сухую погоду, так как влажность древесины на сыром воздухе может временно повыситься.

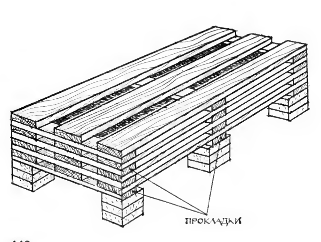
Нередко во время сушки на воздухе торцы заготовок растрескиваются. Чтобы избежать этого, их забеливают раствором мела или извести или закрашивают. И все же от внутреннего напряжения, возникающего в материале, возможно наружные торцевые трещины. Поэтому сушат доски несколько большей длины, чем будущее изделие, чтобы спилить растрескавшиеся торцы.

Из высушенного материала делают уже заготовки для резьбы. Их выстругивают, склеивают. Шлифовать поверхность не следует: абразивные частицы, попадая в поры, быстро затупят инструмент.

Для скульптурной резьбы используют чаще всего чураки — части распиленного поперек ствола дерева. Чураки очищают от коры, оставляя лишь на концах кольца шириной в 20—25 сантиметров. Торцы тщательно закрашивают масляной краской. Можно сделать и по-другому — заклеить их плотной промасленной бумагой, а сверху перекрыть еще одним слоем бумаги.

Сушат чураки так же, как и любую древесину — сначала на воздухе под навесом, а затем в сухом помещении вдали от отопительных и нагревательных приборов.

В соответствии с замыслом художник выбирает размер чурака, спиливает растрескавшиеся торцы. Если заготовка узка, на ней простругивают плоскость и подклеивают материал нужного размера. Склеиваемые куски древесины должны быть одной породы. Появившиеся во время работы трещины заделывают. Для этого выстругивают длинные, заостренные клинья, которые на клею (столярном или казеиновом) загоняют в трещины. Желательно делать клинья из той же породы, что и чурак. Отличающиеся по цвету клинья тонируют или отбеливают под цвет материала.




**Художник А. ХВОРОСТОВ.**

# «КИ-КИЙЯ...»

В трескучий мороз подобрали воспитанники Брацлавского детского дома эту прекрасную птицу, которая безжизненно лежала на снегу подле калины красной. Это был канюк, или сарыч—птица. Канюк — дневной хищник. Семья канюков уничтожает в течение дня до 15—20, а иногда и больше мышей-полевок.

Каню выходили. Я кормил его, и он постепенно привыкал ко мне. Стал разрешать гладить себя, а еще через некоторое время — брать «добычу» с руки...

Пришла весна. Пора было Кане снова стать вольной птицей. В начале мая на рассвете я вышел с Каней из дому. Как обычно, он спокойно сидел на рукавице. Через час мы вышли к опушке леса. Я снял кожаные ремешки с ног канюка: «Лети, Каня, лети...» Плавно взмахнув крыльями, Каня пересек поляну и сел на вершину старого дуба. «Ки-кийя, ки-кийя»,— подал он голос. В мощный бинокль мне было отчетливо видно, как Каня сидел, слегка потряхивая перьями. А над ним уже кружила другая птица, которая тоже звала его: «Ки-кийя... Ки-кийя»...

**Е. ЦЫРУЛЬНИКОВ,**
**учитель биологии.**

Поселок Брацлав
Винницкой области.

# «ДЕТСКИЙ САД»

Благодатное перволетье. Чуть свет осторожно пробираюсь в гущу камыша на берегу залива. Едва умостился в скрадок, как рядом раздалось: «Тюрлю, юрюр — юрлю!»

Минута — и на иловатый прибрежек выскочил длинноногий куличок-травник, а вслед за ним выплыла крупная, как гусь, утка. Оранжево-красный клюв, голова и шея черные. Спина, зоб, бока снежно-белые, широкая темно-рыжая опояска на груди. Пеганка! Здесь, на Черноморье, ее зовут галагаз.

Неугомонно «тюрлюкая», куличишка побежал куда-то дальше по своим делам. Пеганка же, вытянув шею, огляделась, прислушалась и тихо позвала: «Ага-га-га!» В ответ из камышей раздались тонюсенькие, едва уловимые посвисты, и появились крохотные, в серодымчатом пушку, юркие пеганята.

Один, два, три... Насчитал до десятка — сбился. Наконец живая ленточка оборвалась. Ее замыкал нарядно разрисованный отец-селезень. Сколько же их? Не меньше полусотни. Откуда такая уйма птенцов в одном выводке?

Пеганка откладывает от шести до восемнадцати яиц. Десять — двенадцать утят — нормальный выводок. А здесь их почти в пять раз больше. Что за «детский сад»?

Завтрак дружной семьи продолжался около часа. Затем тихонько покрикивая певуче-жалобным голоском, пеганка неторопливо собрала малышей в плотный табунок и под надзором селезня птичья семья исчезла в камышах.

Вернувшись на кордон, я рассказал о своей встрече егерю заповедника.

— Да, галагазы — птицы дружные. Что мать, что отец детишек любят. У них порой и до сотни утят бывает.

И егерь рассказал, в чем тут секрет. Пеганки — утка и селезень живут семьями. Утка-наседка высиживает птенцов, селезень-сторож оберегает гнездо. Когда утята вылупятся, родители уводят их на воду. Каждая семья пеганок держится обособленно. Ведет себя чутко, настороженно. Особого дружелюбия не питает даже к своим сородичам. Однако встречи семей неизбежны. И тогда среди взрослых птиц вспыхивают ожесточенные поединки. В результате побежденные, оставляя выводок, улетают, а брошенные утята вливаются в семью уток-победителей, которые заботятся о них с той же любовью, какую проявляют к собственным малышам.

**П. СТЕФАРОВ.**

г. Сумы.



# СЕВЕРНЫЙ ПУТЬ ЛЕНИНСКОЙ «ИСКРЫ»

В феврале 1900 года вышел в свет первый номер общерусской социал-демократической газеты «Искра». В. И. Ленин уделял огромное внимание ее доставке в Россию. Большая часть тиража газеты переправлялась через западную границу империи, но Владимир Ильич настаивал на ее транспортировке и через северные страны. Ленинская переписка, воспоминания соратников Владимира Ильича, документы, изучаемые автором в шведских и финляндских архивах, дали возможность воссоздать финляндский путь «Искры» в Россию, которым частично стали пользоваться уже весной 1901 года.

Искровские издания и другая революционная литература поступали сначала в Стокгольм в чемоданах, которые затем с помощью надежных людей, чаще всего финских или шведских социал-демократов, переправляли в Гельсингфорс, а оттуда в Петербург. Однако после нескольких удачных рейсов произошел провал, и от чемоданного способа перевозки пришлось отказаться. На какое-то время транспортировка социал-демократических изданий северным путем застопорилась. К осени 1901 года искровским агентам удалось ее наладить с помощью шведского социал-демократа А. Вейделя.

Из Берлина «Искру» и литературу в посылках отправляли в шведскую столицу, в адрес Народного дома, где размещалось правление СДПШ. Там газеты и книги складывались в пакеты или ящики, и их относили на пристань Шеппебрун, откуда отплывали пароходы в Финляндию. Пакеты вручались знакомым матросам или пассажирам с наказом сдать в Або (Турку) или Ганге (Ханко) доверенным лицам. Затем финские железнодорожники эти ящики и пакеты оставляли на станциях, расположенных возле границы. За ними приезжали посланцы Петербургского комитета и отвозили в столицу.

Когда поток литературы увеличился, ее стали переправлять через Кириасалы — имение матери Н. Е. Буренина, одного из ленинцев, организаторов транспортной линии. С лета 1902 года северный путь пересылки «Искры» стали обеспечивать деятели финского оппозиционного движения великодержавной политике царизма. Они помогали большевикам в транспортировке литературы и оружия, предоставляли «чистые квартиры» и служили проводниками. Известны имена двух таких деятелей — организаторов бесперебойного действия линии — журналиста К. Зиллиакуса в Стокгольме и доктора философии А. Неовиуса в Гельсингфорсе.

Весной 1903 года стараниями провокатора Е. Азефа русская полиция узнала, как подпольная литература попадает в Россию через северную границу. Часть транспортов была задержана охранкой, но в основном они все же доходили до места назначения. Финляндский путь исправно работал до осени 1903 года и сыграл значительную роль в снабжении искровскими изданиями российских социал-демократических учреждений.

**Ю. ДАШКОВ. Финляндский путь ленинской искры. «Вопросы истории» № 2, 1980.**

# ГОЛУБЫЕ ЭМОЦИИ

Глаз человека воспринимает электромагнитные колебания с длинами волн от 380 до 760 нм — это видимый диапазон спектра, куда укладываются все семь цветов радуги. Не все цвета воспринимаются одинаково, поэтому цветовое зрение характеризуется величиной цветовой чувствительности глаза, которая, как известно, может меняться в зависимости от эмоционального состояния человека. Некоторые физиологи считают, что положительные эмоции связаны с увеличением чувствительности глаза к красно-желтой части спектра, а отрицательные повышают чувствительность к синезеленым цветам.

Обычно такого рода эксперименты проводят со взрослыми. А как дети? Они-то реагируют непосредственнее, и «цветовые эффекты» эмоций у них, казалось бы, должны быть более выражены. Однако у физиологов и психологов до сих пор не сложилось единого мнения о связи эмоций у детей с цветовым восприятием. По данным одних авторов, дети в состоянии тревоги выбирают для рисунков красные и желтые цвета. Другие исследователи считают, что ребенок берется за красный карандаш в хорошем настроении, а в плохом — за черный. Есть данные, что под действием внезапных сильных раздражителей выбор цвета случайный: дети рисуют первым попавшимся под руку карандашом.

В городе Саранске недавно был поставлен эксперимент, в котором участвовали 123 дошкольника в возрасте 5—7 лет. Сначала провели исследования в стандартной, спокойной обстановке — это фон или контрольный этап. Детям предлагали красиво раскрасить картинку, на которой было изображено множество шаров (до 30 штук), при этом можно было пользоваться на выбор такими цветами: красным, желтым, зеленым, голубым, синим и фиолетовым.

Вторая группа опытов. Такие же картинки детям надо было раскрасить, стоя на гимнастическом бревне,— страх упасть с

бревна моделировал отрицательные эмоции. Радостное состояние после музыкальных занятий, где дети пели и танцевали, моделировало положительные эмоции. Статистическая обработка всех картинок показала, что раскрашенные в состоянии положительных и отрицательных эмоций, безусловно, отличаются от контрольных картинок. Однако у ребят при этом изменяется выбор не одного цвета, а меняется целый комплекс цветов. Можно выделить три сочетания: 1) красный + оранжевый + желтый; 2) зеленый + голубой; 3) красный + синий + фиолетовый.

Если анализировать характер раскраски рисунков по этим трем группам цветов, то можно сделать следующий вывод: контрольные рисунки детей практически не отличаются друг от друга, как в том случае, когда две картинки раскрашивались подряд (с интервалом в 5 минут), так и в том случае, когда между раскрашиванием проходило несколько дней. В радостной ситуации дети выбирали больше красно-желтых цветов и меньше зелено-голубых. Под действием страха достоверно уменьшается (по сравнению с фоном) красно-фиолетовая группа цветов, красно-желтая остается без изменения, а доля зелено-голубых шаров увеличивается.

Проведенные опыты помогли не только выяснить отношение детей к тому или иному цвету, но и дали представление об ощущении у ребят цветового комфорта, связанного с комфортом эмоциональным.

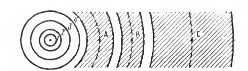
**В. ВОРСОБИН, В. ЖИДКИН. Изучение выбора цвета при переживании положительных и отрицательных эмоций дошкольниками. «Вопросы психологии» № 3, 1980.**

# ПЛУТОН — ОДИН ИЗ АСТЕРОИДОВ?

В далеком прошлом Солнечная система представляла собой газо-пылевое облако, в котором происходили сложные процессы объединения частиц пыли в «сгустки». Космогоническая теория О. Ю. Шмидта, которая считается классической, предполагает и то, что аккумуляционный процесс неизбежно должен привести к формированию планетной системы. Эта теория не лишена недостатков. Так, например, до сих пор не удавалось объяснить параметры орбиты планеты Плутон: вытянутый эллипс (аномально большой эксцентриситет) и наклон орбиты.

Советские ученые Т. М. Энеев и Н. Н. Козлов в конце 70-х годов предложили новую модель процесса аккумуляции планетных систем, в основе которой лежит механизм кольцевого сжатия вещества. Согласно этой модели, газо-пылевые сгущения, медленно сжимавшиеся за счет внутренних гравитационных сил, со временем должны были образовать планетную систему. Если же процесс сжатия шел «ускоренными» темпами, то при определенных условиях в финале могли образоваться не планеты, а более мелкие объекты — планетоиды, рои тел, по своей структуре похожие на астероидный пояс. Положения новой теории были подтверждены численными экспериментами, проведенными на ЭВМ.

Есть основания предполагать, что условия для образования пояса астероидов существовали как раз в тот момент, когда формировалась область Солнечной системы за орбитой планеты Нептун — занептуновая область. Сама мысль о том, что непосредственно за орбитой Нептуна существуют более или менее значительные массы вещества, не нова, она родилась в шестидесятых годах нашего века. Новым в выдвинутой гипотезе является характер происхождения предполагаемых занептунных масс вещества и их структура. Гипотеза утверждает, что тела этой далекой от Солнца зоны располагаются по нескольким поясам. Сколько их, пока не ясно, о числе поясов можно будет высказываться после дальнейшего анализа. Новая модель позволяет приближенно указать положение трех последовательных астероидных поясов, их расстояние от Солнца в астрономических единицах: для пояса А—52 а. е., для пояса В — 85 а. е., для пояса С — 148 а. е. Значительно труднее оценить массу поясов. Считается, что для пояса А она равна 20—30 земным массам.




Солнечная система с поясами астероидов за орбитой планеты Нептун. 1 — Марс, 2 — Сатурн, 3 — Уран, 4 — Нептун.

Как показали численные эксперименты, при движении по орбитам астероиды пояса А могли «опускаться» до орбиты Нептуна, что вызвало возмущение в движении этой планеты и соответственно в траекториях движения самих астероидов. Новая гипотеза позволяет предположить, что планета Плутон является одним из астероидов пояса А, отсюда такая вытянутость его орбиты. Весьма вероятно, что в поясе А когда-то существовало по крайней мере несколько тел с массой, равной массе планеты Плутон.

**Т. ЭНЕЕВ. О возможной структуре внешних (занептунных) областей Солнечной системы. Письма в «Астрономический журнал», т. 6, № 5, 1980.**

# ПОЧЕМУ ЯДЫ ЯДОВИТЫ?

**Кандидат химических наук Г. ШУЛЬПИН**

Описания химических реакций и предложения воспроизвести некоторые из них самостоятельно нередко сопровождаются в статьях нашего «Химпрактикума» призывами к сугубой осторожности при обращении с токсичными, ядовитыми, опасными для здоровья химикатами. В целях профилактики стоило бы, пожалуй, посвятить особую статью ядовитым веществам.

Хорошо известна причина ядовитого влияния угарного газа (окиси углерода). Дело в том, что окись углерода очень легко образует комплексное соединение с атомом железа, который входит в состав гемоглобина и буксирует кислород, присоединяя его молекулу в легких и отдавая в тканях. Присоединяясь к железу, окись углерода блокирует его, не позволяет реагировать с кислородом, и человек как бы лишается гемоглобина, задыхается.

Так действует оксид типичного неметалла — углерода. Среди окислов металлов известны вещества совершенно нетоксичные, а бывают и сильные яды. Мало токсична, например, окись алюминия. Гораздо более ядовиты окислы ртути, таллия, свинца. Вообще надо сказать, что чем тяжелее металл, тем токсичнее его соединения. Здесь есть два исключения: производные легких металлов бериллия и меди очень ядовиты. Обычно соли металлов более ядовиты, чем их окислы.

Токсическое действие производных тяжелых металлов связано с тем, что, попадая в организм, ионы этих элементов образуют прочные комплексы с белками. А раз так, белки (здесь и ферменты, и гормоны, и другие чрезвычайно жизненно важные вещества) уже не могут выполнять свои функции. Пятивалентный ванадий влияет на биосинтез холестерина и нарушает обмен аминокислот, содержащих серу, а шестивалентный хром проникает в эритроциты крови и разрушает их.

Один из самых ядовитых металлов — ртуть. Весьма токсичны пары ртути. Поэтому если вы разбили ртутный термометр, всю ртуть нужно тщательно собрать с помощью очищенной медной пластинки (капельки ртути прилипают к поверхности меди), а остатки ртути уничтожить при помощи раствора хлорного железа. При этом ядовитый металл переводится в нелетучую соль.

Вот несколько приемов, позволяющих отличать соединения этого опасного металла: если подействовать щелочью на соль одновалентной ртути, образуется черно-бурый осадок закиси ртути; из раствора соли двухвалентной ртути в этом случае осаждается желтая окись ртути. К раствору соли двухвалентной ртути добавьте раствор иодистого калия. Выпадает красный осадок иодида ртути. Если добавить избыток раствора иодида калия, образуется раствор бесцветной комплексной соли.

Не следует думать, что соли ртути обладают какой-то феноменальной ядовитостью и можно отравиться ими, лишь только подержав в руках пробирку с соединением ртути. Соли ртути могут играть и оздоравливающую роль. Однохлористая ртуть, каломель, используется иногда как слабительное и желчегонное средство (высшая допустимая доза 0,6 г), а очень разбавленные растворы двухлористой ртути, сулемы, применяются для дезинфекции (в организм должно попадать не более 0,02 г сулемы). Если химик работает осторожно и аккуратно, следит, чтобы соли ртути не попадали в рот, тщательно моет химическую посуду и руки, отравления исключены.

Соли меди менее ядовиты, но тоже могут вызвать тяжелые отравления. Отличить производные меди довольно легко — чаще всего это соединения синего или зеленого цвета. При действии раствора соли меди на железный предмет тот быстро покрывается красным слоем меди. Если к соли двухвалентной меди добавить раствор иодистого калия, происходит выделение иода (медь восстанавливается до одновалентной), который с крахмалом дает характерную синюю окраску.

Ядовиты производные мышьяка, свинца. По их поводу стоит заметить, что токсичность элемента сильно зависит от валентного состояния, в котором он вводится в организм. Например, соединения трехвалентного мышьяка в десять раз более токсичны, чем производные мышьяка пятивалентного. К сожалению, в организме пятивалентный мышьяк восстанавливается в более токсичное производное. А вот для хрома и ванадия производные металлов в более высокой степени окисления токсичны, низковалентные же металлы не ядовиты. Поэтому при отравлении соединениями хрома, например, бихроматом калия (а химики широко используют это вещество, приготовляя хромовую смесь для мытья посуды) рекомендуется принимать аскорбиновую кислоту. Что при этом происходит, можно понять, проведя такой опыт. К раствору бихромата калия в воде добавьте каплю серной кислоты и щепотку или таблетку витамина С: раствор изменит цвет с желтого на зеленый. Аскорбиновая кислота восстановила бихромат в производное нетоксичного трехвалентного хрома.

Чтобы понять коварное действие некоторых сильных органических ядов, поговорим сначала про то, как устроены нервные клетки и как по ним передается

нервное возбуждение. Живая клетка, подобно радиотехническому конденсатору, несет разность потенциалов. Если взять два электродика и подключить один из них к клетке с внутренней стороны, а другой — с наружной, то соединенный с электродами гальванометр покажет эту разность потенциалов, называемую потенциалом покоя. При любом раздражении нервной клетки разность потенциалов быстро изменяется и передается по проводящим отросткам — аксонам. Нервное волокно состоит из многих нервных клеток, стыкующихся друг с другом. Как же перескакивает электрический импульс с одной клетки на другую? Оказывается, здесь-то и участвуют химические посредники.

На рисунке показано устройство стыка двух нервных клеток, именуемого синапсом. Вот первый импульс (так называемый потенциал действия) дошел по первой (пресинаптической) клетке до места соприкосновения ее со второй (постсинаптической) нервной клеткой. Из специальных пузырьков в пресинаптической клетке выделяется особое вещество — ацетилхолин,— поступающее в синаптическую щель. Ацетилхолин действует на постсинаптическую клетку и вызывает в ней новый нервный импульс, который распространяется дальше. Аналогичный процесс происходит и в месте стыка нервной клетки с мышечной тканью. Ацетилхолин, выделяющийся из нервной клетки, вызывает изменение разности потенциалов в клетках мышцы, возникает импульс, и мышца сокращается. Разумеется, ацетилхолин не должен непрерывно стимулировать нервный импульс в мышце или постсинаптической клетке: очевидно, что такое постоянство выразилось бы в виде судорог или паралича. Сделавший свое дело химический посредник должен немедленно «уйти со сцены». Убрать его должен специальный фермент — холинэстераза. Этот фермент гидролизует ацетилхолин до холина, который биологической активностью не обладает.

Вспомним теперь, как индейцы, сражаясь с испанскими завоевателями, смачивали острия своих смертоносных стрел ядом кураре. Этот яд блокирует центры нервных клеток, чувствительные к ацетилхолину, и поэтому вызывает мгновенный паралич.

Надо заметить, что не всякий нервный импульс передается через синаптические связки — проходят только достаточно сильные возбуждения. Организм не беспокоит себя, так сказать, по пустякам. Такой яд, как стрихнин, снижает сопротивление синапса, так что даже очень слабенький раздражитель начинает вызывать судороги всех мышц.

Известны и вещества, действующие на фермент холинэстеразу. Прекратить ее действие — это то же самое, что ввести в организм избыток ацетилхолина. Наиболее активно ее дезактивируют фосфорорганические соединения, то есть вещества, содержащие в молекуле атом фосфора. К таким относятся известные отравляющие вещества — зарин, зоман, табун, а также пестициды — тиофос, хлорофос, бромофос, меркаптофос. Надо сказать, что пестициды гораздо сильнее действуют на насекомых, чем на теплокровных животных, но все же такие вещества, как тиофос, опасны и для человека. Хлорофос обладает средней токсичностью, а бромофос совсем мало ядовит.

Среди органических веществ ядовитых, к сожалению, ничуть не меньше, чем среди соединений, принадлежащих к неорганическому миру. Токсичны, например, почти все органические растворители, широко применяемые не только в химической лаборатории, но и в быту: бензол, бензин, четыреххлористый углерод, хлороформ, дихлорэтан. Поэтому еще раз напомним: обращаться с применяемыми в быту ядовитыми веществами нужно чрезвычайно осторожно! Все банки и коробки должны быть подписаны, снабжены надписью «Яд» и спрятаны в такие места, откуда их не могут достать дети. После работы с ядом необходимо тщательно вымыть посуду и руки. Ну, а если вы, несмотря на все предосторожности, почувствовали симптомы отравления?

В первую очередь надо вызвать врача. А до его прихода необходимо лечь на спину и не совершать лишних движений. Если нет рвоты, нужно ее вызвать. Для этого пострадавшему дают выпить 5—10 стаканов чистой или слегка соленой воды и надавливают пальцами на основание языка. У потерявшего сознание вызывать рвоту ни в коем случае нельзя. Полезно выпить несколько столовых ложек кашицы из смешанного с водой толченого активированного угля.

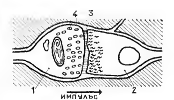



**Схема устройства синапса, соединяющего две нервные клетки. 1 — пресинаптическая клетка, 2 — постсинаптическая клетка, 3 — синаптическая щель, 4 — синаптические пузырьки, в которых предположительно находится ацетилхолин. Внизу — структурные формулы некоторых фосфорорганических ядов.**

$$(CH_3)_2CH-O-P(=O)(CH_3)F$$

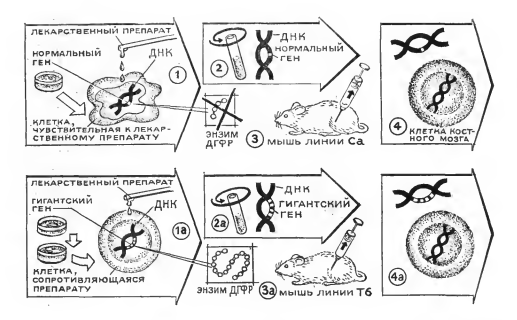
ЗАРИН

$$CCl_3-CH(OH)-P(=O)(OCH_3)_2$$

ХЛОРОФОС

$$(C_2H_5O)_2P(=S)-O-C_6H_4-NO_2$$

ТИОФОС




# ПЕРВАЯ МЫШЬ С НОВЫМ ГЕНОМ

Известно, что главная трудность терапевтического лечения опухолей в том, что лекарства действуют не только на больные клетки, но и на здоровые.

Американский исследователь М. Клейн недавно осуществил эксперимент, техника которого, как считает ученый, может позволить улучшить классические методы лечения опухолей.

Идея эксперимента возникла в процессе наблюдений за больными в клинике. Было замечено, что при лечении больных с помощью одного из сильнодействующих противоопухолевых средств (метотрексата) увеличение дозы лекарства не усиливало, как это следовало ожидать, а, напротив, ослабляло его эффективность.

Сама суть действия лекарства заключалась в том, что оно выводило из строя первое звено в цепи синтеза внутриклеточных белков — дегидрофтолат редуктазу (ДГФР).

В результате разрывалась вся цепь, клетка гибла (предполагалось при этом, что опухолевые клетки гибнут быстрее, чем остальные). Почему же тогда клетки начинали противиться лекарству, когда его вводили в больших дозах?

Это удалось разъяснить другому американскому исследователю — Р. Т. Шимке. На зародышевые клетки мыши он воздействовал противоопухолевым лекарством. Одни клетки при этом погибли, другие нет. Клетки, оставшиеся в живых были обработаны еще более сильными дозами. Снова некоторые клетки погибли, некоторые выжили. Повторив эксперимент несколько раз, ученый получил популяцию клеток, сопротивляющихся лекарству. Исследование культуры, в которой находились клетки, показало, что в ней содержится большое количество дегидрофтолат редуктазы, то есть того самого энзима, который запускает механизм производства клеточных белков и на который и должно было оказывать свое токсическое воздействие лекарство. В контрольной культуре, куда вводили слабые дозы лекарства, этого энзима было мало.

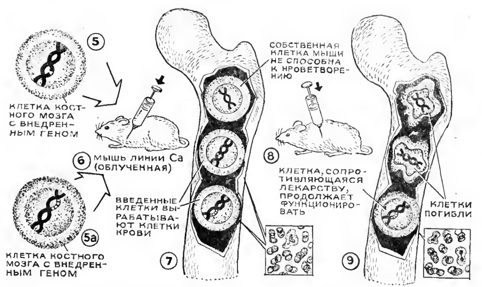
Исследовав хромосомы ядра клеток, ученый выделил ген, ответственный за синтез ДГФР, и обнаружил, что у клеток, успешно сопротивляющихся лекарству, этот ген более сложный, чем у клеток, реагирующих на лекарство.

Доктор М. Клейн со своими сотрудниками продолжил исследования, и результатом явился эксперимент по пересадке гена живой мыши. Подобная генетическая пересадка осуществлена впервые. До сих пор такие операции производились на бактериях, вирусах или на клетках высших организмов в культуре.

Ход эксперимента показан на схеме.

Были взяты культуры клеток, чувствительных к противоопухолевому средству (1) и сопротивляющихся ему (1а). В клетках культуры № 1 ген, ответственный за синтез ДГФР, нормальный, в клетках культуры № 1а — он гигантских размеров. Методом центрифугирования из клеток извлекалась ДНК с нормальным геном (2) и с гигантским (2а).

У мышей двух различных линий — линии Са (3) и Т6 (3а) — был взят из бедренной кости костный мозг. Вместе с полученной ранее ДНК костный мозг помещали в определенную среду (4 ,4а), где мембрана клеток




костного мозга растворилась, обе ДНК соединились (5, 5а), и ДНК костного мозга получила таким образом чужой ген.

Затем клетки были введены в брюшную полость третьей мыши (6). Эта мышь, тоже линии Са, предварительно была облучена с тем, чтобы ее собственный костный мозг не мог вырабатывать клетки крови. Введенные клетки отправились на свое законное место — в костный мозг (7) и начали там делиться, а спустя несколько дней и выполнять положенную им работу — производить лейкоциты и эритроциты.

И, наконец, последняя стадия эксперимента: мыши были введены сильные дозы токсического лекарства (8). Собственные ее клетки, а также чужие с простым геном погибли. Клетки с «гигантским» геном продолжали жить и производить кровяные клетки (9). Это было доказательством того, что пересадка гена удалась.

Доктор Клейн намерен поставить эксперимент по пересадке двух генов: одного — сопротивляющегося сильному лекарству, другого — производящего нормальный гемоглобин. Этот тип пересадок мог бы в будущем помочь лечению некоторых наследственных заболеваний, например, дрепаноцитоза, болезни, которая характеризуется присутствием в крови эритроцитов неправильной, серповидной формы и которая приводит к анемии. С помощью сильных лекарственных средств можно вывести из строя дефектные клетки костного мозга больного и заменить их новыми, обладающими стойкостью к данному лекарству и вырабатывающими нормальный гемоглобин.

**По материалам французского журнала «Сьянс э ви».**

---

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

# СВЧ-печь

Выпускается сверхвысокочастотная микроволновая печь «Электроника».

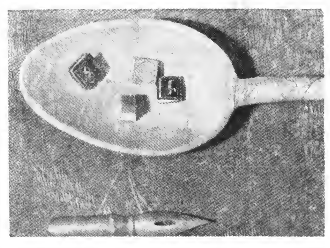
Источником микроволн служит магнетрон с трансформатором напряжения и генераторной лампой. Частота микроволн — 2450 МГц. Микроволны абсорбируют воду в продуктах. Они приводят в колебание молекулы воды. От трения возникает тепло, необходимое для приготовления того или иного блюда.

Продукты в такой печи не вывариваются и не подгорают, в них хорошо сохраняются витамины. Чтобы разогреть еду, достаточно пяти-шести минут, готовка занимает минут десять — пятнадцать. Например, можно приготовить картофель и тушеные овощи или плов с бараниной и овощами за 13 минут, рубленые зразы с гречневой кашей за 14 минут, мясо за 15 минут.

Камера СВЧ-печи сделана из нержавеющей стали. Благодаря вентиляции в ней не образуется пар. Можно готовить в фаянсовой, фарфоровой, керамической, стеклянной посуде, в бумаге, полиэтилене. Сигнальная лампочка показывает, в каком режиме работает печь.

СВЧ-печь рассчитана на напряжение сети 220 В. Объем рабочей камеры 19 литров. Размеры печи 400 X 560 X 500. Масса 55 кг.

**Инженер Д. ЛЕПАЕВ.**



Минронниги из иолленции автора. Одиа из иих (самая малеиьная) — руиописиая, сделаниая специальио для иолленции иижеиером Б. Г. Компаиейцем из Ялты. Это третья глава из позмы Маяиовсиого «Владимир Ильич Лении». Ее размеры — 2,5 иа 4 миллиметра.

Кунсткамера

# БИБЛИОТЕКА В ЧАЙНОЙ ЛОЖЕЧКЕ

Не так давно в одном журнале я видел сообще-ние о 12 «самых маленьких в мире» печатных книгах, умещающихся в столовой ложке. Действительно, иа снимке была показана столовая ложка, «с горбом» заполненная зтими книгами. Среди них были томик стихов Роберта Бернса, сборник ирландских и шотландских песен с нотами, конституция Франции, словарь английского языка на 12 тысяч слов...

Но зто, конечно, не самые маленькие из издаиных в разных странах книжных диковинок. Существуют и книги, целая библиотечка которых уместится не в столовой, а в чайной ложечке. В моей коллекции есть три печатные книги размером пять на пять миллиметров. Это известная молитва «Отче наш» на шести языках, изданная Музеем Гутенберга в ФРГ, «Я тебя люблю» (эта фраза повторяется на микростраиичках на 14 языках), также изданная в ФРГ, и «Клятва олимпийцев в Гренобле», изготовленная французскими полиграфистами, с текстом на семи языках, в том числе на русском. В ией через лупу читаем текст: «Мы кляиемся во время Олимпийских игр быть честными борцами и соблюдать правила игры. Мы рыцарски состязаемся за честь нашей комаиды, во славу спорта».

Эти книги отлично переплетены в кожаные, тисненые золотом переплеты и вложены в двойные футляры. Внутренний футляр снабжен сильной лупой.

Но и зто еще не самые маленькие книги в мире. В 1965—1966 годах в Японии в качестве зксперимента для установления предела возможного уменьшения печати были изданы четыре микрокниги. Одиа из иих, книга стихов, имеет размер 2,8 иа 4 миллиметра, три остальные — 3 на 4 миллиметра. Японцам удалось достичь уменьшения шрифта до 0,635 миллиметра.

Однако и зтот рекорд был побит: в Лейпциге




Титульиый лист ииги с тенстом Гимна СССР, изданиой в Таллиие. Размер — 20 на 30 миллиметров.

«Клятва олимпийцев в Гренобле» рядом с десятикопеечной монетой.

Фото А. Неймана.



(ГДР) в июне 1971 года к Международной выставке книжного искусства была выпущена книга «Азбука в картинках» размером 2,5 на 3 миллиметра с полезной площадью листа (без учета полей) 2 на 2 миллиметра. «Азбука» напечатана на японской шелковой бумаге, переплетена в позолоченную кожу и снабжена сильной лупой, вделанной в оригинальный футляр.

История русской миникниги начинается с 1855 года, когда специально отлитым из серебра шрифтом были отпечатаны «Басни» Крылова, «чтобы выказать степень совершенства, до какой доведено... книгопечатное искусство». Размер книги — 22 на 29 миллиметров.

Как же печатают такие книги? Есть специальные, особо четкие шрифты. Давно приспособились издавать микроминикниги печатью с цельногравированных медных «досок» — так сделаны многочисленные кораны (изготовить особо малый наборный арабский шрифт из-за тонкости его рисунка не представляется возможным).

У нас в 1970 году были изданы отрывки из поэмы Маяковского «Владимир Ильич Ленин». Размер книги 16 на 16 миллиметров, она богато иллюстрирована, переплетена в кожу, имеет суперобложку. Книга Маяковского издана фотомеханическим способом, то есть набор уменьшен фотографически. Этим же способом печатают и книги размером 5 на 5 миллиметров.

Для чего нужны такие, читаемые только через лупу книги? Как и прежде, их делают, чтобы «выказать степень совершенства», до которой можно довести полиграфическое искусство. Чтобы создать микрокнигу, надо быть поистине виртуозом своего дела. Представьте себе хотя бы, как переплести ее вручную...

Инженер В. РАЗУМОВ,

г. Горловка.

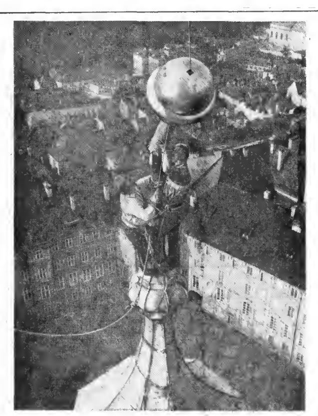
---

## ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

**(№ 10, 1980 г.)**

**По горизонтали.** 7. Кызылкум (пустыня в Средней Азии). 8. Фармазон. 10. Карбоксил (представленная рисунком функциональная группа атомов). 11. Просо. 13. Апекс (точка небесной сферы, по направлению к которой движется Солнце). 15. Кварк (гипотетические частицы, составляющие собою наблюдаемые элементарные частицы). 16. Склера (наружная оболочка глаза). 18. Катаев (автор книги «Алмазный мой венец», персонажи которой наименованы приведенными прозвищами). 19. Корова (перевод с английского). 20. Пентод (радиолампа, схематическое изображение которой приведено). 24. Байкал (место обитания омуля, показанного на рисунке). 25. Эллипс (траектория тела, запущенного вокруг Земли со скоростью меньше первой космической). 26. Филин. 28. Рампа (барьер вдоль авансцены, скрывающий от зрителя осветительные приборы). 30. Афина (в древнегреческой мифологии богиня войны и победы, мудрости, искусства. Ей соответствует римская богиня Минерва). 31. Боробудур (буддийское святилище на острове Ява). 32. Мансарда. 33. Лопиталь (автор приведенного правила раскрытия неопределенностей).

**По вертикали.** 1. Выдержка (время экспонирования фотопленки). 2. Алеко (персонаж процитированной поэмы А. Пушкина «Цыганы»). 3. Тугрик (денежная единица МНР). 4. Барсук. 5. Акула. 6. Поликлет (автор скульптуры «Амазонка», представленной на снимке). 9. Ботало. 12. Стетоскоп. 14. Петроглиф (наскальное изображение). 17. Атолл. 18. Каноэ. 21. Лабардан (рыба, о которой идет речь в процитированном фрагменте пьесы Н. Гоголя «Ревизор»). 22. Калибр (прибор для определения точности изготовления валов). 23. Шпиндель (деталь токарного станка). 26. Фарада (единица измерения емкости). 27. Надсон (автор процитированного стихотворения «Милый друг, я знаю...»). 29. Абзац. 30. Аршин (старая русская мера длины).



КУНСТКАМЕРА

● В последнее время в Токио неимоверно вырос спрос на рыбу из семейства скатов-хвостоколов — морского кота, а цена подскочила сразу вдвое. Покупают морского кота не для кулинарных целей, а для предсказания землетрясения. Купленную рыбу содержат в большом аквариуме или в ванне и наблюдают за ее поведением.

За последнее время сейсмическая активность на Японских островах значительно повысилась. В конце июня этого года были зафиксированы подземные толчки силой 6,7 балла по шкале Рихтера. Последнее крупное землетрясение в районе Токио произошло в 1923 году, тогда в столице погибло 150 тысяч человек. С тех пор город сильно вырос, появилось немало небоскребов, и полагают, что в наши дни количество жертв было бы раз в двадцать больше.

● Два года длилась реставрация шпиля главной башни собора Святого Вита в Пражском граде. Со шпиля высотой 103 метра бригада из четырех верхолазов сняла флюгер в виде позолоченного льва, стоящего на задних лапах, а затем и позолоченный шар. Один лев весит двести килограммов. Эти украшения были сняты с башни впервые за 208 лет. Понятно, что работы для реставраторов нашлось немало. Ремонту подвергли и шпили с четырех меньших башен, окружающих главную. На позолоту всех этих архитектурных деталей пошло 25 квадратных метров тончайшего листового золота, закупленного в СССР.

Через два года верхолазы вновь доставили флюгер и шар на вершину. Работа длилась четыре дня. Высоко над Прагой башня вновь заблестела золотом.

● Во Франции пользуется успехом новый спортивный снаряд для отдыха на воде — «чудесное колесо». Это надувное колесо типа беличьего, в котором можно бежать по воде со скоростью до 30 километров в час. Масса колеса 19 килограммов, а держит оно на воде тонну.






● В США вышла книга «Бесполезная информация», содержащая специально подобранные составителями любопытные, но вряд ли кому-нибудь окажущиеся полезными факты. Вот несколько отрывков из книги.

«Дождевая капля средних размеров содержит 6000000000000000000000 атомов.

В Британии выведен сорт хризантем, пахнущих фиалками. Сейчас ведутся работы над созданием сорта фиалок, пахнущих хризантемами.

Когда человек чихает, микробы разлетаются из его носа со скоростью 45,5 метра в секунду.

Компания «Паркер»», выпускающая авторучки, заявляет, что при написании одного слова средней длины перо изнашивается на сумму 0,00087 цента.

В одном стакане гиппопотамьего молока содержится 80 калорий.

Восемь чаще всего употребляющихся в американской рекламе слов (в порядке убывания частоты и встречаемости): «вы, хороший, чудесный, лучше, тончайший, лучший, эффективный, натуральный».

Слуховой аппарат черепах не воспринимает частоты выше 2000 герц, поэтому бессмысленно проигрывать перед черепахой музыкальные произведения, исполняемые на флейте или скрипке.

В Сан-Франциско выпущен новый мужской одеколон с запахом обивки новенького «кадиллака».

● Только в 1968 году Верховный суд США своей властью аннулировал решение, принятое судом штата Арканзас в двадцатых годах. Суд запретил преподавание в школах штата «богопротивной» теории Дарвина и теории естественного происхождения жизни на Земле.

Но нападки на научную теорию возникновения и развития жизни на Земле продолжаются в США, приняв несколько замаскированную форму. Группы мракобесов под названиями «Исследовательский центр по науке о творении», «Институт исследований акта творения», «Общество исследования акта творения» требуют, чтобы была соблюдена «научная беспристрастность», чтобы в школах «теория» о сотворении жизни богом преподавалась наравне с научной биологией, занимая столько же часов в учебных планах. Они утверждают, что библейская «теория» не хуже всякой другой, к тому же в научной теории эволюции еще далеко не все ясно (и это действительно так), что по многим частным и даже принципиальным вопросам идут споры между учеными (но это признак того, что дарвинизм жив и не превратился в религиозную догму).

В ряде штатов выдвинуты законопроекты, требующие предоставить в школах и даже в высших учебных заведениях равные права научной и религиозной точкам зрения. Впрочем, даже сторонники этой меры теряются, когда их спрашивают, как можно выделить одинаковое число часов для усвоения сложной научной теории, подкрепленной множеством доказательств, и простенькой сказке, занимающей в библии два-три абзаца.

Чтобы противодействовать шумной кампании, два профессора биологии из Калифорнийского университета в Сан-Диего организовали курс «Эволюционизм против креационизма» (креационизм — религиозная доктрина о сотворении мира богом). Они приглашают на занятия ведущих проповедников и других сторонников «гипотезы сотворения», дают им высказаться, а затем разбивают их аргументы перед аудиторией. Организаторы курса особенно стараются привлечь на занятия тех студентов, которые хотят после окончания университета преподавать в школе. «Нам очень жаль отнимать время у настоящей науки, — сказал один из профессоров,— но это надо сделать. Все равно нашим воспитанникам придется сталкиваться в жизни со сторонниками религии, и лучше пусть это произойдет сейчас, когда мы можем им помочь».

● Одна из английских книг хорошего тона, изданная в прошлом веке, указывает, что неприлично ставить на полку книги, написанные женщинами, рядом с книгами авторов-мужчин. Исключение допускается в том случае, если оба автора — супруги.

● Недавно мы рассказывали о развитии садоводства в Индонезии (см. «Наука и жизнь» № 3, 1980 г.). Чтобы способствовать этому развитию, теперь в стране приняты не только агротехнические, но и законодательные меры. Власти округа Серанг на острове Ява издали постановление, согласно которому каждый вступающий первый раз в брак должен посадить плодовое деревце. Желающие развестись сажают по пять деревьев, а вступающие в брак повторно — по три.

# КОПИЛКА КАРОТИНА

Агроном А. СТРИЖЕВ.

Сладкая, нежная, ароматная, морковь никогда не приедается. Она помогает человеку избавиться от малокровия и упадка сил, укрепляет организм и защищает его от разного рода инфекционных заболеваний, способствует лечению расстройств зрения. Морковные блюда признаны кулинарами всех стран мира, особенно в диетическом и детском питании. Кроме обширного набора столовых морковей, в распоряжении овощеводов имеются и превосходные кормовые сорта этого корнеплода. Отличительные их признаки — высокая урожайность и меньшее содержание сахара.

Столовые моркови сладкие, с яркой красной кожицей. По форме корни бывают круглые, короткие, полудлинные и длинные. Все короткие, тупоконечные корни названы каротелью, а все длинные, конические — поименованы общим словом «морковь». С ботанической точки зрения разницы между ними нет никакой, но агротехника их выращивания имеет некоторые различия. Да и лежкостью эти разновидности обладают неодинаковой. Впрочем, расскажем об овоще вообще.

Морковь — растение двулетнее: семена от нее получают лишь на второй год. Удается овощ на глубоко вспаханных, легких, рыхлопесчаных почвах. По этому поводу еще старинные огородники замечали: «Она любит землю песчаную, на которой родится глаже и вкуснее, и в ботву не столько станет расти; на черной же земле морковь более траву пускает, нежели корень свой». Очень требовательна морковь к удобрению и подкормкам. Ее не следует удобрять свежим навозом, иначе корни получатся рогатые, уродливые. Торфяная крошка и хорошо перепревший перегной — вот что нужно моркови в год выращивания. А свежий навоз лучше заделывать под предшественники — картофель или капусту.

Чтобы корни лучше перенесли длительное хранение, под морковь вносят полное удобрение, но бедное азотом. Очень отзывчив нежный корень на микроэлементы. Вот почему огородники сдабривают морковные грядки печной древесной золой, из расчета по 150 граммов на каждый квадратный метр. Золу и минеральные удобрения заделывают в почву послойно: большую часть туков рассыпают при перекопке гряд, остальное — перед посевом. Выбирая место под морковь, надо помнить, что овощ этот совершенно не переносит переувлажнения, даже кратковременного. Не сеют его на каменистых и плотных почвах — корни на них получаются ветвистые, нетоварные.

Морковь исключительно холодостойкая культура. Ее семена высевают сразу же после схода снега, а то и под зиму — этим можно ускорить сбор урожая. Иногда сев приурочивают к середине лета, чтобы под зиму на плантации оставались достаточно развитые корнеплоды. Корнеплоды выбирают из земли ранней весной; позже ботва начнет стволиться и продукция потеряет свои товарные качества.

Морковь подзимнего сева для хранения не годится. Сеют ее на рыхлой почве, причем сухими семенами, чтобы не набухли до морозов.

На десять квадратных метров посевов требуется 4 грамма семян. В домашних условиях семена моркови обыкновенно намачивают в течение 2—3 суток (воду меняют ежедневно), затем проращивают в чистом сосуде или тряпке. Тем самым обеспечиваются быстрые всходы, на 8—10-й день (неподготовленные — на 18—20-й день и позднее).

Полезно одновременно с морковью высевать растения - указатели (маячную культуру). Чаще всего под растения-указатели используют салат или редис. Их назначение — помечать направление рядков, с тем, чтобы еще до всходов моркови можно было заняться рыхлением междурядий. Семян маячной культуры требуется в 20 раз меньше, чем семян моркови. При подзимнем посеве к семенам моркови примешивают лишь сухие семена салата (редис с осени не сеют).

Семена моркови из-за щетинок слипаются в «кошки» — мелкие клубочки, и этим сильно осложняют сев. Потому-то и приходится огородникам перетирать их, а затем и смешивать с песком: легче распределить по полю равномерно, заделывают мелко, не глубже 0,2 сантиметра. Грядки прикатывают. Сеют редкой строчкой, так как прорывка всходов не только трудоемкая, но и вредная операция. Ведь выдергивая растение с корнем, мы обнажаем соседние корни. Именно на них-то и отложит яйца морковная муха — опаснейший вредитель вкусного овоща. Пораженная мухой морковь вырастает горькой и негодной к хранению.

Кто выращивает собственные семена моркови, заботится о них еще с осени. Для этого отбирают наиболее характерные корни как по форме, так и по окраске. Хранят маточники с частью ботвы, так как конечная почка скорей по весне выкинет стебель. Летом эти стебли обзаведутся многими зонтиками, из которых оставляют самые сильные и крупные. Наиболее ценные семена получаются на крайних лучах зонтика, в середине посевной материал будет слабой всхожести и плохой энергии прорастания. Для посева лучше пользоваться свежими семенами, характерная их особенность — наличие запаха. Семена моркови сохраняют всхожесть до 4 лет, но держат их, как правило, не более 2-х.

Сортимент столовой моркови достаточно широк, только «Сортсемовощ» предлагает хозяйствам семена 19 сортов этого корнеплода. Вот некоторые из них.

Шантенэ 2461. Сорт хорошо удается на суглинистых почвах, урожайность — 4—5 килограммов с квадратного метра. Корни оранжево-красные, с тупым концом. Поспевают рано, через 95 дней (пучковая продукция — через 50 дней), устойчивые к цветухе, лежкие. Корнеплоды крупные, гладкие, богаты каротином. Мякоть их оранжевая, плотная, но сладкая и ароматная. Сорт широко районирован.

Нантская 4 — лучшая для подзимнего посева. Корни ровные, тупоконечные — каротель. По вкусу превосходит Шантенэ, сахаров содержит до 6 процентов. Мякоть корнеплода нежная, сочная, душистая. Сердцевина маленькая, окраской почти не отличается от мякоти. Потребительская спелость наступает через 100, а пучковая — через 50 дней. Лежкость корней невысокая.

Геранда. Корни укороченные, с крутым сбегом. Их обычная длина 10, ширина головки 8 сантиметров. Вес корня достигает 400 граммов. Геранду можно возделывать на почвах с мелким пахотным слоем. Благодаря конфигурации корнеплода эта морковь легко выдергивается из земли, что, конечно, важно при уборке.

Еще короче и круглее корнеплоды у моркови сорта Парижская каротель. Это самая скороспелая из всех морковей: ее корни-бубенчики поспевают для уборки менее чем через 90 дней.

Если вы разводите кроликов, нутрий, домашнюю птицу, то для этой живности очень хорошо посадить кормовую морковь. У нее бледная окраска корнеплода снаружи и внутри. Из сортов в ходу следующие.

Белая зеленоголовая. Корнеплоды веретеном, длинные, с острым концом. Исключительно урожайна, уборка облегчается тем, что корни на одну треть торчат из земли. Мякоть моркови сочная, белая или чуть желтоватая.

Валерия 5. Этот сорт также позднеспелый и высокоурожайный. Корнеплоды длинные, конические, мякоть красная, сердцевина желтая. Распространен в Белоруссии и Прибалтике. Лежкость овоща хорошая, рекомендован для длительного пользования зимой.

Карсунская улучшенная. Корни с небольшими бугорками и крупными глазками, длинные, конические. Цвет мякоти красный. Распространен в средней полосе России.

Конечно, на кормовые цели выделяют и часть столовых сортов моркови. Ведь при уборке выбраковывают как ломаные и деформированные корнеплоды, так и те, что повреждены морковной мухой, а при хранении и загнившие. Морковь исключительно полезный корм для многих видов животных. Обыкновенно в хозяйствах этот овощ скармливают молодняку скота, а также быкам-производителям и жеребцам. Дают его и домашней птице.

Убирают морковь в сентябре, до наступления осенних морозов. Сорта с короткими и полудлинными корнями легко выдергивать руками, но при уборке длинных корнеплодов без вил и лопаты не обойтись. В поле морковь роют картофелекопалками или свеклоподъемниками. Зелень обрезают тут же на плантации. У нантских сортов ботва и вовсе легко обламывается у самой головки. Уборку ведут лишь в сухую погоду, чтобы морковь заложить в хранилище чистой и сухой.

Хранят корнеплоды в подвалах, где овощ складывают в закром или размещают кучами на полу. Если воздуха в хранилище много и к тому же он недостаточно влажен, морковь необходимо пересыпать песком, иначе корнеплоды завянут, станут дряблыми и невкусными. Если морковь хранят в буртах, необходимо тщательно продумать защиту овоща от мышей. Для этого раскладывают отравленное зерно или ставят настороженные мышеловки. Но самая верная защита бурта от грызунов — проволочная сетка с мелкими ячеями, ею и обносят место хранения овоща. Хорошо сбереженная морковь порадует потребителей отменным вкусом, сочностью и ароматом.

### ЛИТЕРАТУРА


Александроа С. В., Евдокимоа М. М., Сечкарев Б. И. (сост.). **Сорта овощиых иультур СССР.** Сельхозгнз. М.-Л., 1960, с. 536.

Бемиг Ф. **600 советов овощеводу-любителю.** Пер. с немецкого Е. П. Широкова. Изд-во «Колос», М., 1966, с. 168.

Биелка Р. **Производство товариых овощей.** Пер. с немецкого Н. С. Короговв и Г. П. Шульцеаа. Изд-во «Колос», М., 1969, с. 552.

Васнлеико Н. Г. **Зиаете ли вы эти овощи?** Изд-во «Колос», М., 1975, с. 144.

Джафвров А. Ф. **Малораспространеиные овощи.** Изд-во «Экономика», М., 1964, с. 78.

Долгих С. Т. **Ростовсиий лун.** Верхне-Волжское кинжное изд-ао, Ярославль, 1965, с. 80.

Дьяченко В. С. **Овощи и их пищевая ценность.** Россельхозиздат, М., 1979, с. 160.

Золотова А. П., Орлеанская В. К. (сост.). **Советы огородииму.** Лениздвт, Л., 1968, с. 528.

Ипвтьев А. Н. **Овощиые растеиия земного шара. Систематина, биология, агротехниа и сортовые ресурсы.** Изд-ао «Вышзйшая школа», Мннск, 1966, с. 384.

Коллектнв авторов. **Зелеиые овощные иультуры.** Леннздат, 1975, с. 144.

Курганская Н. В., Маивнков М. Е., Калииченко В. Д. **Капуста.** Изд-во «Кайнар», Алма-Ата, 1978, с. 128.

Лукаиинв А. С. **Овощи, дииорастущая зелень и плоды в питаиии.** Медгиз, М., 1944, с. 88.

Муханова Ю. И. **Зелеииые овощи.** Изд-во «Московский рвбочнй», М., 1975, с. 112.

Муханоаа Ю. И., Требухнна И. А., Туленкова А. Г. **Зеленные и пряные овощиые иультуры.** Россельхозиздат, М., 1977, с. 200.

**Овощиые и фруитовые рецепты.** Пер. с немецкого Е. А. Бишофс. Изд-во «Пищевая промышлениость», М., 1972, с. 96.

# НА ЭКРАНЕ—КИНОЖУРНАЛЫ

## ВНЕДРЯЕТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

До недавнего времени узким местом в изготовлении железобетонных изделий было извлечение готовой панели или сваи из формы. Дело в том, что во время пропарки изделие приваривается к стенкам опалубки, и освобождать его нередко приходится с помощью лома и кувалды. После такой решительной операции случается, что изделие выходит с отбитыми углами, с трещинами, раковинами и использовать его уже нельзя.

Николай Михайлович Кабан, ведущий конструктор «Индстройпроекта», предложил новую конструкцию формы для отливки строительных колонн — тех, из которых возводят каркас панельного дома.

Особенность новой кассеты — гибкое дно. В нее закладывается сразу несколько колонн. После пропарки бетон растекается и содержимое опалубки на первый взгляд превращается в монолит. Но в кассете есть приспособление, с помощью которого дно формы изгибается и из-за этого по поверхности бетона расходятся трещины. Они идут между готовыми колоннами, отделяя их друг от друга. И теперь не составляет большого труда извлечь колонны из формы с помощью крана.

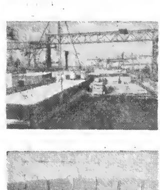
Подобные формы-кассеты можно использовать и для других видов изделий из бетона. Это изобретение практически исключит брак, и к тому же оно позволит снизить металлоемкость формы, существенно облегчить труд рабочих.

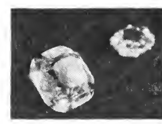
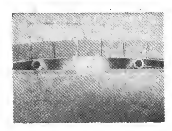
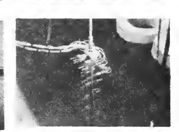
Изобретение внедрено в городе Суворов Калужской области.

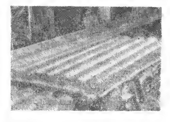
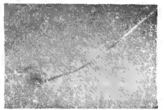
**«Строительство и архитектура» № 7, 1980 г.**

## «ЭКОС» — ЗНАЧИТ «ДОМ»

«Экос» — это по-гречески дом. Отсюда — экология, наука о доме, а привычнее — о среде обитания, о биосфере. Дом, разумеется, нужно беречь, держать в чистоте, чтобы жить в нем было приятно и удобно. Но как конкретно это должно делаться? Что должен взять на себя человек? И с чем природа справится сама? Ответ на подобные вопросы должен быть подкреплен экспериментом, но ставить масштабные эксперименты в естественных условиях нельзя. И вот создается подобие искусственной природы, модель, максимально




приближенная к реальности.

Экспериментальная экосистема создана в Московском университете, работали над нею физики, географы, биологи. Искусственная природа — это большой резервуар с водой, где поселили планктонное сообщество, создав условия, максимально соответствующие реальности — настоящему озеру.

С помощью системы люминесцентных ламп, нагревателей и кондиционеров можно имитировать смену дня и ночи, смену времен года, сезонность, изменения климата. Специальные приспособления подсчитывают обитателей искусственного водоема, следят за их ростом. Одна из задач исследований — изучить влияние климата, его изменений на живые организмы.

Исследование в ЭТЕКОСЕ — так назвали эту модель экосистемы — уже помогли узнать механизм самоочищения водоемов от вредных примесей. Ближайшие эксперименты позволят количественно оценить восстановительные ресурсы системы.

**«Наука и техника» № 14, 1980 г.**

## ФИАНИТЫ

Фианиты — это синтетические кристаллы, которые были получены в лаборатории физики твердого тела ФИАНа — Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР. Отсюда и название — фианиты. Эти монокристаллы на основе окислов циркония и гафния в расплаве имеют весьма прочную кубическую кристаллическую решетку, но при остывании структура нарушается. Добавки окислов иттрия и редкоземельных элементов придали ей устойчивость.

Фианиты обладают уникальным сочетанием свойств: они тверды, тугоплавки, имеют почти такой же коэффициент преломления света, что и у алмаза.

Фианиты — это стержни для лазеров, тигли для тугоплавких веществ, линзы и стекла для смотровых окон в металлургии, полировальные и шлифовальные пасты...

Фианиты сродни драгоценным камням — бриллианту, сапфиру, аквамарину, гранату. Различить их можно по весу — фианиты тяжелее.

Диапазон оптических, механических и электрических свойств фианитов дает основания говорить о них как о новом классе веществ.

Создание фианитов отмечено Ленинской премией.

**«Наука и техника» № 17, 1980 г.**

## «ТРИ БРАТА»

В Риге неподалеку от Домского собора стоят три дома. Рижане прозвали их «Три брата». Они очень разные, хотя в чем-то и схожи. И как же не быть им разными, если старшему около пяти веков, а младшему — едва двести лет. Три дома, три разных эпохи, и каждый дом — характерный представитель своего времени.

Дома разрушались. Их достраивали, перестраивали — каждый новый мастер по-своему.

Группа реставраторов во главе с Гунаром Янсоном задалась целью воссоздать этот уникальный памятник в его первозданном виде. Были перерыты горы архивных бумаг, карт, рисунков, старинных книг, прежде чем художники натолкнулись на рисунки историка-краеведа Иоханна Христофа Броце, жившего в Риге лет двести тому назад. Он тщательно зарисовал эти домики. Правда, самый старый уже и во времена Броце носил следы переделок.

Сейчас работы по восстановлению «Трех братьев» завершены. Обновленные и посвежевшие, стоят на Рижской улице три старичка-дома, напоминая о давно ушедших архитектурных стилях. Здесь представлены — готика XV века с чертами Ренессанса, Ренессанс XVII века, вернее, его трансформация, получившая название маньеризма, и ранний классицизм XVIII века.

Воссозданы и реальные интерьеры домов с тяжелы-













ми балками перекрытий, огромными очагами-каминами, с узкими лестницами, ведущими в верхние этажи.

**«Строительство и архитектура» № 7, 1980 г.**

## АШЕРСОНИЯ ПРОТИВ БЕЛОКРЫЛКИ

Есть такое насекомое — тепличная белокрылка, размером в полтора миллиметра. Но одна такая крошка, стоит ей попасть в теплицу, способна погубить весь урожай огурцов. Точнее, не она сама — ее потомство, которое может вырасти до полумиллиона особей за время развития огуречного растения.

Личинки белокрылки прокалывают лист, на котором они родились, и буквально выкачивают из растения все соки. К тому же на выделениях личинок развивается сажистый грибок. Он затягивает черной плесенью устьица на листе, и оно лишается не только пищи, но и воздуха.

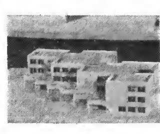
Бороться с этим вредителем трудно: концентрация химикатов, действующая на белокрылку, губительна и для растений.

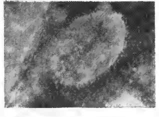
И все же в Центральной лаборатории по карантину сельскохозяйственных растений с белокрылкой удалось справиться. Помог тропический грибок из рода ашерсония — для него личинки белокрылки отличная питательная среда. Грибок растет, развивается, протягивает гифы, образует мицелий, пронизывая тело личинок, и те погибают. На листьях огурцов остаются лишь крохотные комочки безвредной белой плесени.

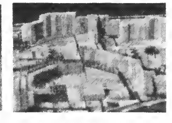
Выращивать ашерсонию просто. Обычное пивное сусло может служить грибку пищей, и нужно поддерживать лишь соответствующую температуру и влажность. Споры, созревшие на поверхности грибницы, собирают, а затем разводят водой. Такая технология по силам самому скромному тепличному хозяйству.











Полученный биопрепарат эффективен, дешев, безвреден для людей и для растений.

**«Наука и техника» № 17, 1980 г.**

## КАК СТРОИТЬ ЗАВТРА

В городе Горьком между Мещерским озером и Волгой в недалеком будущем поднимется экспериментальный жилой район. Его застройка спроектирована как единый градостроительный организм: жилые дома, предприятия обслуживания, спортивные и культурные центры, детские учреждения. Цель такого комплексного подхода к решению градостроительных задач — создать для жителей микрорайона максимум комфорта.

Группа архитекторов во главе с действительным членом Академии художеств СССР Б. Р. Рубаненко стремилась сделать новый микрорайон не только удобным, но и красивым. Это достигается и планировкой кварталов с учетом особенностей рельефа, и сочетанием высотных и протяженных сооружений, и оформлением фасадов.

Так, скажем, берег Мещерского озера отдан общественно - культурному центру, где сосредоточатся культурно-бытовые предприятия, стадион и связанная с ним школа, торговый комплекс. Здания невысоки — двух-трехэтажные. От них амфитеатром с постепенным увеличением этажности поднимутся жилые дома.

Другая сторона будущего жилого массива, обращенная к Волге, потребовала масштабности под стать широким водным просторам. Здания здесь поднимутся многоэтажные, и поставлены они будут вдоль Волжской набережной.

Архитекторам удалось увязать архитектурный рисунок нового жилого образования с историческим центром города, с нижегородским Кремлем.

**«Строительство и архитектура» № 8, 1980 г.**

# ВПЕРВЫЕ

Н. НАРИНЬЯНИ.

## Вместо предисловия

Да, все когда-то бывает впервые...
И в пять лет и в пятьдесят.

Только в раннем возрасте это — первооткрытие мира, это и первые радости и первые огорчения. То, что приходит в раннем возрасте, приходит впервые не только к тебе — ты узнаешь об этом впервые. Ты еще ничего и ни о чем не знаешь — и вот тебе, такому маленькому и неопытному, приходится познавать непонятные вещи и события, иногда веселые и приятные, а порой грустные и даже страшные.

В зрелом возрасте ты уже многое знаешь, и поэтому когда что-то приходит непосредственно к тебе впервые, ты уже в какой-то степени подготовлен — знаешь, что так бывает.

Правда, когда что-то приходит к тебе самому, то эти знания особенно не помогают.

Вот теперь, в конце пути, мне и пришло в голову написать маленькие рассказы, где описаны события, с которыми автор в разные годы столкнулся впервые.

### ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО

Все дети любят рисовать.

Одни, вырастая, бросают рисовать, другие проносят эту любовь через всю жизнь.

В детских рисунках, как в зеркале, отражается все, что происходит во всем огромном мире.

После войны, например, по моей настоятельной просьбе мой сын перешел на мирные темы. Рисовались домик, дымок из трубы, собачка. Но еще продолжительное время дело кончалось тем, что появлялся вражеский самолет и забрасывал фугасками и домик и собачку...

Моей страстью были лошади. Это неудивительно. Если теперешний ребенок видит лошадь большей частью на картинке или в кино, то в Москве двадцатых годов было очень мало трамваев, еще меньше автомобилей, совсем не было автобусов и троллейбусов, но зато было очень много извозчиков.

Я рисовала лошадей — стоящих, идущих, бегущих рысью, галопом, карьером.

Когда было мало места, я ограничивалась лошадиной головой.

Первые изображения были больше похожи на древних ископаемых, но затем, по закону эволюции, мои лошади приобрели современный вид.

Когда я поступила в школу, любовь к рисованию осталась, но мне пришлось резко изменить тематику.

В те годы в школах не хватало учебных пособий, и моя неувядаемая любовь к изобразительному искусству была находкой для педагогов.

Не нужно было ни просьб, ни уговоров: меня просто вызывали в учительскую, вручали лист или полосу бумаги и объясняли, что нужно делать.

Все стены нашего класса были увешаны моими творениями.

Поверху, в виде фриза, шли лозунги к очередному празднику. На одной стене между окнами висела таблица умножения, выполненная в черных и красных тонах. Другая стена была посвящена диаграммам на всевозможные темы, начиная от узкохозяйственных, в масштабе нашей страны и кончая мировыми статистическими данными.

Постепенно, по мере того, как мы переходили из класса в класс, содержание настенной живописи менялось.

В пятом классе появились насосы, гидравлические прессы, строение клетки, простейшие одноклеточные...

Были даже рисунки, посвященные генетике... Мы все это тогда еще проходили.

Мои первые буквы и цифры выполнялись в реалистической манере.

Затем, как во всяком искусстве, наступил период барокко: все горизонтальные части букв и цифр бесконечно утолщались при очень тонких вертикальных. Или наоборот. Иногда весь шрифт был с тенями.

А затем начался период рококо: исчезли буквы — остались только тени. Или сами буквы извивались в конвульсиях, имея на концах утолщения в виде рыбьих хвостов.

Не только мои не искушенные в чтении товарищи, но даже и педагоги не могли ничего разобрать. Все взмолились, и я, покаявшись в своих заблуждениях, вернулась к простому и ясному.

Как-то в пятом классе меня вызвал в учительскую преподаватель биологии и сказал, что весь год мы занимались растениями и простейшими организмами, а теперь он хотел бы нам рассказать о человеке. Он, правда, нам рассказывал о чело-

веке — мы знали, что у нас имеется сердце, легкие, печень и прочее, но что он хочет нам рассказать, как люди размножаются.

При этом он протянул мне маленькую тонкую книжку, на обложке которой была изображена обнаженная женщина.

Хотя она была нарисована схематично, одной линией, все детали не оставляли сомнения, что это именно женщина, а не мужчина.

Услыша его речь и увидев книжку, я так удивилась, что даже не успела смутиться.

А учитель сказал, что он не может нам рассказывать о половом процессе, показывая такие маленькие картинки, которые и видны только с первой парты. Он перелистал книжку и галочкой отметил некоторые рисунки.

— Вот эти восемь рисунков надо увеличить раз в десять. Сможешь?

— Раз надо...— ответила я.

— Но учебный год кончается. Их надо нарисовать за эту неделю! Сможешь?

— Раз надо...— повторила я.

После этого он вручил мне десять листов настоящего полуватмана и пузырек с тушью.

Дома я сняла с обеденного стола скатерть и накнопила чистый лист...

Надо сказать, что вся моя художественная практика не пропала даром. Она развила мой глазомер и умение располагать изображаемое на листе. При увеличении рисунка мне не нужно было ни циркуля, ни линейки — я все рисовала «на глаз».

В дальнейшем в моей профессии архитектора это качество мне очень пригодилось.

Работа пером, которое я макала в тушь, шла довольно быстро. На полу, за недостатком другого места, уже лежали два законченных листа, а над третьим я трудилась, когда пришла мама.

Мама давно поняла, что теперешняя школа — это совсем не ее тихая, патриархальная гимназия и что от меня можно ждать самых неожиданных поворотов.

Например, не так давно нам всем учительница раздала вопросник для родителей. В нем настоятельно требовали, чтобы мама ответила, сколько у нее было беременностей, родов, выкидышей и абортов. Зачем статистическому управлению понадобилось мобилизовать для этого младших школьников, я не понимаю до сих пор.

На этот раз и моя закаленная мама не выдержала.

— Это... что же? — шепотом спросила она.

— Да вот, учитель биологии попросил...— небрежно бросила я, продолжая творить,— он нам будет читать лекции об этом...— Равнодушный кивок в сторону нарисованного.

Мама осторожно, как через змею, перешагнула листы и вышла.

Через неделю учитель начал лекции. Чтобы не смущать меня, он не назвал автора рисунков.

Он начал с того, что мы все равно все знаем, но фактически знаем далеко не все, а что знаем, понимаем не так, как следует.

Сперва наши старшие мальчики, которые были значительно более подготовлены по этому вопросу, пытались хихикать и острить. Но потом учитель сумел заставить всех внимательно и с интересом слушать.

Я до сих пор не понимаю, почему в школьных программах нет таких лекций.

На следующий год учитель не пришел на занятия — его мобилизовали учить детей, да и взрослых, на далеком Севере, где молодая Советская республика ликвидировала неграмотность.

Через некоторое время от него пришло письмо. Он с увлечением рассказывал о своей работе, о том, как там нужны учителя и с каким рвением учатся его новые ученики.

А в конце письма он написал, что когда он им читает лекции о человеке и показывает рисунки, то всегда добавляет, что это рисовала двенадцатилетняя девочка. Старшие качают головами и просят передать этой девочке большую благодарность.

## СТАРИННЫЕ ЧАСЫ

Они висели над сервантом, и эти старинные часы составляли со старинным сервантом удивительно гармоничное сочетание.

Нижние створки и ящики серванта были покрыты большой белой мраморной доской. Поверх доски шла открытая полка, задняя стенка которой оканчивалась причудливой резьбой из условных листьев и плодов.

Старинные часы были заключены в деревянный футляр более строгой формы. Но белый мраморный диск циферблата с римскими цифрами в золотой оправе как-то удивительно подходил к серванту.

Строго говоря, они были созданы «в разном стиле», но печать настоящей старины сближала эти произведения искусства.

Примерно раз в десять дней моя красивая и женственная мама приставляла к серванту стул, стелила на белую доску газету, влезала на стул, оттуда на доску серванта и, встав во весь рост, маленьким замысловатым резным ключиком отпирала часы. Затем, достав из футляра часов большой старинный ключ, начинала заводить часы.

В диске циферблата было два отверстия: одно для завода боя часов, другое для завода пружины.

Бой этих старинных часов был на редкость мелодичен и музыкален. Если можно проводить параллель между боем различных часов, то бой наших часов по благородству и тембру отличался от боя других старых часов, как голоса Шаляпина или Обуховой от голосов обычных певцов.

Мама быстро справлялась с заводом боя, но затем останавливалась в горестном недоумении. Дело в том, что за десять дней часы уходили вперед на двенадцать — пятнадцать минут! Если бы они отставали, дело было бы просто: достаточно было часы перевести вперед и поставить точное время. Но часы спешили, а как известно,

часы нельзя переводить назад, можно повредить пружину. Поэтому стрелки приходилось переводить через весь циферблат. И сделать это быстро, как мы это делаем, переставляя ручные часы, было никак нельзя: ведь часы были с боем. Приходилось стрелки останавливать через каждые полчаса. Пока это были маленькие цифры — час, два, три,— дело шло довольно быстро. Но вот стрелка переходила к большим цифрам — восемь... десять... двенадцать. И нужно было терпеливо, стоя на буфете, ждать, пока часы торжественно и медленно отбивали положенное число ударов.

Фигура мамы в эти довольно долгие минуты выражала покорность судьбе и чисто женское долготерпение.

Затем мама слезала на пол, и повторялся обычный в этих случаях монолог. Содержание его сводилось к тому, что часы очень большие и тяжелые и отнести их к часовщику она не в силах, что никого из знакомых просить об этом неудобно, что, к сожалению, у нас нет знакомого часовщика, которого можно было пригласить домой.

Дело происходило в двадцатых годах, и поэтому ни о каких бюро добрых услуг и комбинатах бытового обслуживания не могло быть и речи.

Я с раннего детства слушала этот монолог, страдая от собственного бессилия. Почему я не большая и сильная. Вернее, почему я не большой и сильный мальчик. Как бы легко я сняла часы и отнесла их на край света, лишь бы не переживала мама!

Шли годы, а история с часами повторялась каждые десять дней. Правда, когда мне исполнилось двенадцать лет, мама стала доверять мне процедуру завода часов. Это как-то примирило меня с тем, что я не мальчик.

В это же время в шестом классе средней школы мы начали проходить физику. Дело в том, что в те годы мы больше занимались общественной работой, чем учебой. Меня избрали во всякие комиссии. Например, в учебной комиссии — учкоме — мы совместно с преподавателями заседали на школьном совете и обсуждали даже успеваемость учащихся. При этом сами учкомовцы, в том числе и я, совершенно не блистали своими отметками.

Учить уроки и повторять пройденное в классе считалось плохим тоном.

Учитель по физике очень хорошо объяснял свой предмет. Поэтому достаточно было внимательно слушать на уроке, чтобы действительно знать проходимое. Физика любила вся школа. Его звали необычным именем — Гелиль, и, конечно, все, не сговариваясь, прозвали его Галилей.

В этот памятный день на уроке физики мы проходили колебание. Галилей, объяснив суть колебаний, амплитуду и частоту колебаний, чертил на доске синусоиду и простейшие формулы.

Я слушала его, как всегда, внимательно, со спокойным интересом.

Но одна простая фраза преподавателя заставила меня встрепенуться. Он заговорил о маятнике. У меня вдруг родилось такое ощущение, что меня вводят в пещеру, где лежит давно разыскиваемый мною клад.

Голос преподавателя ясно и четко ронял фразу за фразой, которые я как бы ждала от него, как будто бы он не просто говорил, а отвечал на мои вопросы: «Частота колебания маятника зависит от его длины, размах колебания...»

Но я уже больше ничего не слышала.

Не знаю, что переживали великие первооткрыватели,— думаю, что-то близкое тому вдохновению и радостному волнению, которое неожиданно захлестнуло меня.

Пришла в себя я дома, стоя на серванте. Необычное волнение вдруг сменилось спокойной уверенностью хирурга, начавшего оперировать.

Позади меня, как во сне, слышался мамин голос, повторявший, что часы заводились только вчера...

Я открыла футляр и, вывернув голову, заглянула внутрь. Видимо, маятник должен отделяться от часов, не сделали же его вместе с механизмом. Изогнувшись, я увидела, что маятник подвешен на маленьких коромыслах. Хирург продолжал действовать — я спокойно сняла маятник.

Сзади мамин голос произнес, что у меня вечно непонятные фантазии, но все это скользило мимо сознания.

Я рассматривала маятник. Он состоял из нескольких маленьких стержней, скрепленных по концам позолоченными перекладинами. В центре проходил главный стержень, который был длиннее других. С одной стороны он оканчивался коромыслом для подвески, а на другой конец стержня был насажен круглый диск, покрытый белой эмалью. Стержень протыкал диск вдоль его плоскости и оканчивался под диском небольшой резьбой. На резьбе сидела маленькая шайбочка, не позволявшая тяжелому диску соскользнуть со стержня.

Я спокойно рассуждала: часы уходят вперед — следовательно, маятник качается слишком часто. Для того, чтобы он качался медленнее, нужно удлинить стержень. Я повернула несколько раз шайбу, она начала свинчиваться по стержню вниз. Образовался небольшой зазор. Тогда я рукой придавила диск маятника книзу, и он снова плотно сел на шайбочку. Я повесила маятник на место и, качнув его, пустила часы.

Мне пришлось несколько раз в течение месяца влезать на сервант и подкручивать шайбочку, то кверху по стержню, то книзу. В конце концов я так отрегулировала часы, что они стали идти с точностью до секунды.

Давно уже нет на свете моей мамы.

Блестящие глазки моих маленьких внуков с любопытством заглядывают на старинные часы.

А часы все идут, идут точно, секунда в секунду.

Секунда в секунду...




# ИЗ ИСТОРИИ ГИГИЕНЫ

Трудно сказать, когда человек впервые понял, что вода, этот универсальный растворитель, прекрасно избавляет от грязи, ведущей к болезням. А вот когда на помощь воде пришло мыло, мы приблизительно знаем. Древнеримский писатель и историк Плиний сообщает, что в его время (I век н. э.) мыло уже было хорошо известно и производилось в промышленных масштабах из золы и животного жира. Наилучшим сырьем считался жир козы и зола бука. К мысли вводить в мыло ароматические добавки пришли значительно позже, и можно себе представить, как пахло древнеримское мыло! Поэтому не только женщины, но и мужчины пользовались духами, различными ароматными мазями и притираниями, основной целью которых было заглушить неприятный запах, оставшийся после мытья.

Зато в отношении комфорта в ванной римляне даже опережали нашу эпоху. Судя по системе труб, найденной при раскопках вилл богатых горожан, в их дома подавалась не только горячая и холодная, но еще и теплая вода. Иногда имелись даже специальные ванные комнаты для купания в холодной и в горячей воде. Трубы к этим ваннам шли от общественных бань, какими пользовались люди победнее. Впрочем, и знатные римляне любили иногда посетить общественную баню, служившую им чем-то вроде клуба. Ритуал посещения бани состоял из пребывания в парной, купания в ванне с горячей, а затем с холодной водой.

Благотворное действие пара на организм так заметно, что к идее парной бани независимо пришли самые разные цивилизации. Она пользовалась популярностью и в Греции, и в Риме, и в России, и даже на изолированном от этих культурных центров американском материке.

Средние века часто представляются нам как эпоха общего упадка культуры. Однако гигиена не сдала своих позиций в это время. Едва поднявшись с кровати, феодал окунался в заранее наполненную горячей водой бадью. В подвалах замков нередко устраивали парилки, причем в них использовалась вода, ароматизированная травами и цветами. Женщины, чтобы сохранить прическу, купаясь, надевали свитый из цветов венок в форме шапочки. Перед завтраком обитатели замка снова совершали омовение рук и лица. На фонтане в одном из средневековых французских замков сохранилась наивно-назидательная надпись: «Нужно мыть руки, чтобы быть чистым, идя к столу» (аналог плакатиков «Мойте руки перед едой», распространенных сейчас в столовых). Призыв был особенно актуальным в то время: ведь вилка еще не была распространена. Во время еды руки вытирали салфетками, а потом снова мыли их у фонтана. Перед сном обитатели замка мыли ноги.

Таковы были привычки людей богатых. А крестьяне? Быт средневекового крестьянства известен нам хуже, чем жизнь сеньоров, но среди редких предметов крестьянского обихода, дошедших до наших дней, есть кувшины для воды, тазы, корыта.

Следили за чистотой и горожане. В 1292 году в Париже при населении примерно 150 тысяч было не менее 26 бань, они работали ежедневно, кроме воскресенья. Богатые буржуа предпочитали мыться дома. Водопровода в Париже не было, и воду доставляли за небольшую плату уличные водоносы.



Немецкая гравюра XVI века «Купание». Обычные ванны в то время были не в чести, на рисунке — прием минеральных ванн на одном из курортов. Лечение было и поводом к развлечению: тут же стоит шут с инструментом наподобие скрипки, лежат фрукты — словом, отдыхающие весело проводят время.

У индейцев-апачей с незапамятных времен существует «переносная» парилка: натянув на колья ткань (а раньше шнуры животных), местный знахарь собирает туда желающих попариться, брызгает на раскаленные камни водой и затягивает песню - заклинание. Длина песни служит мерилом времени пребывания в парной. После этого вся компания прыгает в холодный ручей.



А вот лет через сто с небольшим гигиена пришла в упадок. Он затронул все слои общества, но в первую очередь классы зажиточные. В чем же причина? Как ни странно, в появлении ночного белья. До его изобретения на ночь снимали всякую одежду, и утром, встав от сна, было вполне удобно, еще не одеваясь, сразу опуститься в лохань с водой. Начиная с XV века установился обычай надевать перед сном специальную ночную одежду. Утром ее стали просто менять на дневную, минуя купание. В домах и особняках богачей уничтожаются ванные комнаты, в Париже одна за другой закрываются бани. Много говорит о привычках той эпохи короткая фраза из учебника хорошего тона XVI столетия: «Руки и лицо рекомендуется мыть почти ежедневно». Монтень, известный французский писатель и философ XVI века, оплакивает отказ от ежедневной ванны: «Я высоко ценю полезную для здоровья ванну и думаю, что мы навлекаем на себя недомогания, утратив обычай, соблюдавшийся в прежние времена». Но этому предостережению никто не внял. Более того, обычай мыть руки перед едой тоже вскоре отошел в прошлое. В домах дворян и буржуа на стол, правда, ставили тазики с водой и гости, в знак уважения к хозяину, перед едой чисто символически обмакивали в воду кончики пальцев.

Возможно, частично такой упадок гигиены объясняется слишком быстрым ростом городов, за которым не поспевала техника водоснабжения и канализация. Так, в Париже в эпоху Возрождения вода стала большой ценностью. На весь город имелось сорок колодцев и около сорока фонтанов (примитивных водоразборных колонок с постоянным током воды). Водонос — доходная, хотя и нелегкая профессия. Источники воды расположены в городе редко, и идти до них далеко. Историки подсчитали, что средняя парижская семья располагала в день 12—15 ведрами воды для всех нужд — стирки, кухни, мытья. Большинство домашних хозяйств — это известно по описям утвари — не имело даже тазов. Одна ванна приходилась на 1000—1200 жителей. Только знатные вельможи обычно могли себе позволить такую роскошь, да и у них ванна служила в основном символом богатства и престижа, а пользовались ею редко. Так, Людовик XVI принимал ванну только в случае болезни, а обычное утреннее умывание состояло в том, что слуга наливал на руки короля несколько капель винного спирта. Некоторые врачи доходили до утверждения, что вода вредна для кожи и лучше протереться разбавленным спиртом или уксусом.

Эпоха возрождения гигиены настала в западноевропейских городах только в XVIII веке.

**В. ФАЙНШТЕЙН**
**(по материалам французского журнала «История»).**

НАУКА И ЖИЗНЬ
**ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

**Практическая стилистика**

# «ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ...»

Есть ли ошибки в следующем предложении: **«Одев очки, я трудился за столом, а мой приятель молчаливо ходил взад-назад по комнате»!** Если, на ваш взгляд, ошибки здесь имеются, постарайтесь разобраться, каковы они, а если хотите себя проверить, смотрите маленькую заметку на эту тему доктора филологических наук Л. Скворцова на стр. 157.

# НЕДРЕМЛЮЩИЙ БРЕГЕТ

А. БУДЗАН, В. БРУНЬКО.

**Во Львове, в фондах Украинского государственного музея этнографии и художественного промысла АН УССР, хранится одна из самых богатых и интересных в Европе коллекций часов. Она насчитывает несколько сотен экспонатов, и каждый—редкость в своем роде.**

В большом сводчатом музейном зале абсолютная тишина. И даже шаги глушит мягкое покрытие пола. А повсюду — на стендах и стеллажах, столах, подставках, горках и просто на стенах — висят, стоят, лежат часы. Великое множество часов. Представлялось, что все они должны тикать, звонить, цокать, играть, отбивать удары... Но было тихо.

— Почему они молчат?

— Это молчит сама история! — с шутливой значительностью поднял палец смотритель коллекции.

История развития часов — этих первых, по словам К. Маркса, автоматов в истории техники — представляет собой пример постоянного творческого поиска человеческой мысли, рождающей одно изобретение за другим. А еще — и свидетельство этому экспонаты львовской коллекции — это высочайшее мастерство часовщиков-ремесленников, рабочих мануфактур, настоящих виртуозов своего дела, создававших подлинные шедевры техники и искусства.

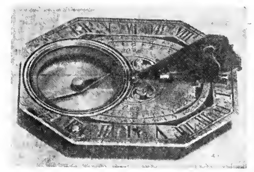
Вначале часы были солнечными. В странах древнего мира они встречались уже в VII веке до нашей эры. Среди экспонатов музея собрано немало разнообразных солнечных часов. И хотя происхождение их более позднее (XVI—XVII вв.), принцип работы у них все тот же, что и две с половиной тысячи лет тому назад: тень неподвижной стрелки бежит по циферблату следом за движением солнца.

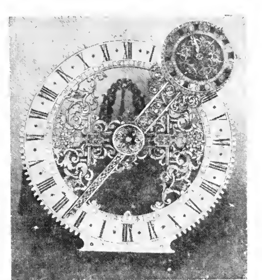
По конструкции солнечные часы бывают горизонтальные — их циферблат расположен параллельно линии горизонта, вертикальные — с циферблатом перпендикулярным к горизонту и экваториальные — их циферблат расположен параллельно плоскости экватора (то есть образует с горизонтом угол, соответствующий географической широте данной местности). Неподвижная стрелка, тень от которой падает на циферблат, во всех конструкциях должна находиться параллельно оси земли. Тогда стрелки горизонтальных и вертикальных солнечных часов с плоскостями циферблатов создают углы, которые соответствуют широте данной местности, а стрелка экваториальных часов всегда устанавливается по отношению к циферблату под углом 90°.

Один из самых старинных экспонатов собрания — горизонтальные солнечные портативные часы, изготовленные в 1584 году. Это небольшая — чуть больше спичечной — коробочка из позолоченной бронзы, украшенная тончайшим гравированным орнаментом. На ней есть надпись полатыни. Она указывает, что угол наклона неподвижной стрелки к циферблату должен составлять 49°. Вероятно, часы были изготовлены для местности, находящейся на 49-й параллели, возможно, для Нюрнбер-

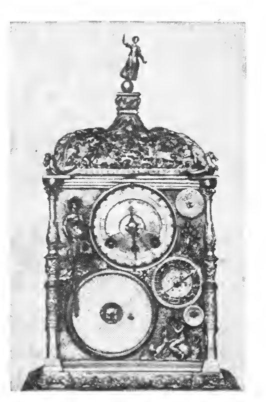
Солнечные часы горизонтальной конструкции, снабженные компасом. Первая треть XVIII века. Бронза, работа мастера Н. Бийона.

Солнечные часы экваториальной конструкции. При установке подвижной стрелки точно по тени малый циферблат, вращаясь по наружному зубчатому венцу большого циферблата, показывает минуты. Конец XVII века. Позолоченная бронза, мастер И. Виллебрандт.





Настольные часы. Позолоченная бронза. 1562 год.



га или Страсбурга. Горизонтальность положения часов контролируется с помощью отвеса, укрепленного на миниатюрной откидной рамке.

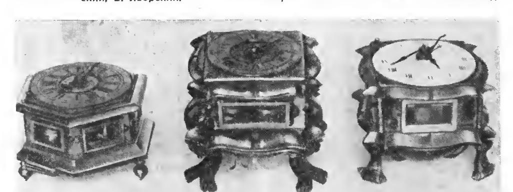
Очень любопытны солнечные часы известного аугсбургского мастера Иоганна Виллебрандта, жившего во второй половине XVII века. Они не только красивы — ажурная резьба и тончайшая гравировка, выполняемая мастером, не знали себе равных. В его часах заложено и остроумное техническое решение: они отсчитывали не только часы, но и минуты. Для движения минутной стрелки была использована шестерня. Очевидно, мастер, продумывая конструкцию, использовал опыт производства механических часов, которые на то время уже получили достаточное распространение.

Мастера солнечных часов, кроме ремесленного искусства, должны были иметь основательные знания в математике и астрономии. Во второй половине XVI века в Риме жил известный мастер часовых дел Феодосий Росси из Пиперно. В 1590 году он разработал оригинальную инструкцию-наставление, которая называется «Гори-гомо», что можно перевести как «Человек-часы», и выгравировал ее на металлической пластине. Этот редкостный манускрипт хранится в коллекции. Автор поясняет: «...каждый человек, стоя на солнце, может определить время по своей или кого-либо другого тени в течение всего года...» На пластине выгравирован рисунок, указывающий, как нужно становиться по отношению к солнцу, чтобы правильно измерить длину тени. Там же приводится разъяснение, как делать вычисления. И сейчас обращает на себя внимание целесообразное размещение текста, таблиц, рисунков, популярность изложения весьма сложных рекомендаций.

Несовершенство солнечных часов, которыми можно было пользоваться лишь в солнечную погоду, стимулировало творческую мысль изобретателей. На смену появились механические часы. Вначале это были большие башенные куранты на ратушах средневековых городов. Огромные механизмы приводились в движение подвешенными на валах грузами. Лишь в 1509 году в часовой механике появилась стальная пружина. Это изобретение сразу же двинуло производство часов малых размеров — комнатных, настенных, каминных, а потом и карманных.

Самые старые образцы комнатных часов музейного собрания относятся к концу XVI — началу XVII столетия. Обычно это небольшие настольные часы, оформленные в стиле эпохи Возрождения. В большинстве своем они имеют вид архитектурных сооружений. Вот настольные часы из позолоченной бронзы, датированные 1562 годом. Они обрамлены четырьмя колоннами с коринфскими капителями. Низкая подставка украшена рельефом по мотивам композиции известного нюрнбергского художника первой половины XVI века Ганса Себальда

Настольные горизонтальные часы. XVIII век. Мастера: А. Каминский, П. Добростаинский, Б. Яворский.





Бегама «Триумф женщины». На передней стенке три циферблата: верхний — для часов, левый — для дней недели, правый — для месяцев с нанесенными на него знаками Зодиака. У зтих часов есть циферблаты и на задней стенке: один показывает созвездия, другой — планеты. Как видим, часы с календарями были уже в XVI веке.

В XVII—XVIII веках в обиход вошли настольные часы с горизонтальным циферблатом. Их в коллекции более десятка. На фотографиях наиболее интересные из них. Изготовлены они в XVIII веке на территории Западной Украины. Шестиугольные часы сделаны в мастерской Антона Каминского, одного из представителей рода Каминских — известных часовщиков, которые в средневековом Львове занимались зтим ремеслом. Не менее популярными были в то время часы работы мастера Павла Добростанского из галицийского села Подгорцы. Своеобразные четырехугольные настольные часы с циферблатом, покрытым белоснежной змалью, делал в Тернополе мастер Б. Яворский.

Консольные часы. Франция, начало XVIII века.

Несколько позже, в конце XVII — в начале XVIII столетия, появляется новый вид комнатных часов — маятниковые. В 1638 году Галилей открыл закон движения маятника и начертил маятниковую схему регулятора хода часов. В 50-х годах XVII века голландский ученый Гюйгенс детально разработал и реализовал на практике идеи Галилея.

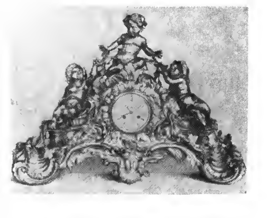
Использование маятника привело к появлению консольных часов (название пошло от специальной подставки — консоли, крепящейся к стенке). В коллекции музея есть консольные часы французской работы, типичные для своего класса. Они довольно большие — высотой в 135 сантиметров. Точеные ножки, лихие кони, поддерживающие шкафчик механизма, бронзовая фигурка богини Афины Паллады, черепаший панцирь, инкрустированный металлом, богатый кованый оклад, позолоченная бронза — вся зта роскошная отделка характерна для стиля французского искусства времен Людовика XIV.

Во второй четверти XVIII столетия на смену тенденциям украшательства пришли другие веяния. На часах зтого периода уже нет ретивых коней, место богини войны занял путто — симпатичный изнеженный малыш. Экспонаты коллекции иллюстрируют художественные приемы оформления часов второй половины XVIII столетия, когда в архитектуре и декоративно-прикладном искусстве восторжествовал классицизм. Часы того периода отличаются сдержанными формами, а декор компонуется из классических злементов — мифологических фигур, амуров, животных, бытовых сценок и т. д. На фото — каминные часы в стиле классицизма, изготовленные во Франции. Остроумно решена конструкция часов — цилиндрическая коробка механизма служит колесом возка.

С началом XIX столетия начинается значительное упрощение художественных форм и приемов декорирования часов. Это объясняется тем, что производство часов постепенно переходит на фабричную основу, где основное внимание обращается на удешевление производства. Художественно оформленные часы становятся редкостью. К таким исключениям относятся каминные часы работы петербургского мастера Шопена и каминные часы фран-



Каминные часы в стиле классицизма. Франция. XVIII век.

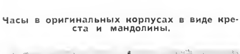


Каминные часы ручной художественной работы. XIX век.

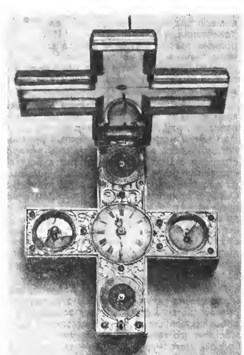
цузской работы, отличающиеся высокими художественными достоинствами. Французские часы, задуманные как комплект из часов и двух подсвечников-канделябров, украшены бронзовыми статуями работы известного французского скульптора и живописца Жана Батиста Карпо.

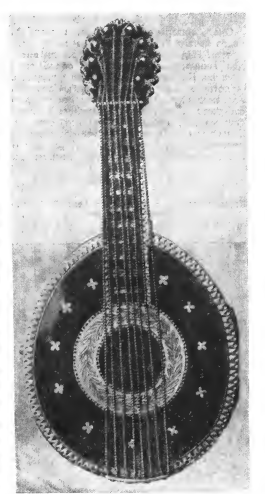
Широко распространены в прошлом столетии были музыкальные часы. Их формы, технические и художественные приемы исполнения чрезвычайно разнообразны. Чаще всего такие часы заключали в искусно выполненные деревянные шкафчики. Иногда, кроме музыкального механизма, их снабжали «аттракционами»: двигающимися фигурками людей, зверей, сказочных персонажей, птиц или какими-то другими хитроумными приспособлениями. В коллекции есть очень любопытные часы в виде картины с горным пейзажем и речкой. Циферблат вделан в круглое окно изображенной на картине башни. Механизм снабжен специальным устройством, создающим полную иллюзию шума водопада и бегущей по камням воды.

Отдельный значительный раздел коллекции составляют портативные механические часы. Изобретательность их мастеров не знала границ. Тут есть часы любой мыслимой формы: круглые, овальные, многоугольные, есть в виде креста, а одни представляют собой миниатюрную мандолину. Все они богато украшены инкрустацией, эмалью, драгоценными и полудрагоценными камнями, чеканкой. Мастера соревновались в искусном оформлении циферблатов, оригинальном размещении на них цифр, знаков, надписей и прочего.



Часы в оригинальных корпусах в виде креста и мандолины.







Карманные часы в корпусе, унрашенном эмалью.

Брегет пушнинсних времен. ▶



Очень интересен, например, циферблат часов начала XIX века французской фирмы Брегет. Над кругом из белой змали висят два миниатюрных звоночка серебряной чеканки. По бокам две женские фигурки с молоточками в протянутых руках. Нажмешь верхнюю кнопку — и фигурки поочередно отбивают молоточками малиновый звон, столько раз, сколько указывают стрелки. Эти часы относятся к типу так называемых репетиеров, то есть часов, сообщающих о назначенном времени, когда нажимаешь кнопку или потягиваешь шнурочек. Помните у Пушкина:

...Онегин едет на бульвар
И там гуляет на просторе,
Пока недремлющий брегет
Не прозвонит ему обед...

Карманные часы в корпусе тонной филигранной работы.

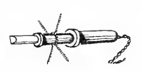


Все портативные часы XVI и XVII столетий были очень «толстыми». Это объясняется тем, что в их корпусе требовалось поместить специальное устройство для выравнивания усилия пружины. Иначе при полном завсде пружина тянула сильнее и часы спешили, а в конце отставали. И только в XVIII веке, когда был изобретен баланс, часы резко «похудели», стали плоскими, миниатюрными.

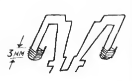
Плоские крышки позволили мастерам применять в оформлении металлические накладки, художественную роспись, цветную змаль и другие декоративные приемы. Роспись часов змалью была очень распространена в Швейцарии — стране с богатой «часовой» историей. В коллекции имеются уникальные образцы зтого вида искусства. Особую ценность представляют часы с копией известной картины Рафазля «Мадонна де ля Седия» и часы с изображением сцены материнской любви. Несмотря на миниатюрность изображения, авторам удалось достичь высокого мастерства. Поражают тонкость письма, сочность и яркость красок змалей...

Львовская коллекция часов разнообразна и интересна чрезвычайно. Ее экспонаты — свидетельство мастерства ремесленников и рабочих мануфактур, их высокого художественного таланта. В залах музея собран богатый материал по истории декоративно-прикладного творчества прошлых веков.

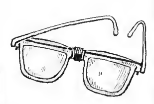
# Домашнему мастеру. Советы



Хорошей подставкой для паяльника послужит крестовина, свитая из проволоки, пишет А. Ефимов (г. Ленинград). Искать ее каждый раз не потребуется — она всегда с паяльником.




Если под рукой не оказалось ленты шириной 16 мм, то в пишущую машинку можно зарядить ленту 13 мм, намотав на лентоводитель несколько витков мягкой проволоки.

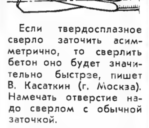


Н. Култашев (г. Москва) предлагает быстрый способ ремонта сломавшихся у переносицы очков. По внутренней стороне, пишет он, пропускается стальная проволока, заходящая в шарниры заушин. На место излома на клею наматывают виток к витку медную проволоку. Отремонтированные таким образом очки послужат, пока вы не обзаведетесь новой оправой.



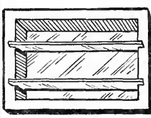
ЦЕМЕНТНЫЙ РАСТВОР

Как избавиться от скрипа половиц? В. Красильников (г. Новомосковск) рекомендует просверлить в полу отверстие диаметром 20 мм и залить в него цементный раствор или разогретый битум так, чтобы половица на него оперлась. Отверстие забить пробкой и закрасить.



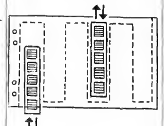
Если твердосплазное сверло заточить асимметрично, то сверлить бетон оно будет значительно быстрее, пишет В. Касаткин (г. Москва). Намечать отверстие надо сверлом с обычной заточкой.

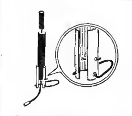
В оконном проеме ванной комнаты можно установить небольшие полочки для туалетных принадлежностей. Они делаются из стекла и закрепляются в прорезях оконной коробки. Советом поделился Я. Штурман (г. Ярославль).



Смывать со стен побелку—грязная работа. Т. Редкина (г. Калинин) советует намазать стену клейстером, дать ему чуть схватиться и снимать побелку циклей или скребком — тогда не будет ни пыли, ни грязи.

Фотонегативы удобно хранить в тетрадях, сброшюрованных из 30—50 листов кальки. Лист стандартного размера 297×420 мм сгибается пополам и прострачивается крупным швом на швейной машинке. Линия сгиба прорезается, и в образовавшиеся карманы вкладываются негативы. На кальке легко делать надписи, а негативы хорошо просматриваются на просвет.





Велосипедный насос сделан так, что накачать им шину — трудная работа, с которой справляется только крепкий человек. Облегчить ее можно с помощью простого приспособления. Из листа металла делается обойма, охватывающая корпус насоса. В ее средней части ставится фиксатор, не дающий насосу упереться в землю. В нижней части устанавливается откидная опора. Такое приспособление позволяет удерживать насос ногой и качать руками — дело облегчается и ускоряется во много крат.

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

# СВЕТ И ГЛАЗ

Кандидат филологических наук
В. ОДИНЦОВ.

«**Солнце смотрит с высоты...**» Кому принадлежит этот образ? Оказывается, всем и никому в особенности. Когда мальчишки озорно выкрикивают: «Солнышко, солнышко, выгляни в окошечко!» — они не подозревают, что произносят старинные заклинания, основанные на поэтических представлениях наших предков.

Можно сказать: «солнце **смотрит** с высоты», а можно «солнце **светит** с высоты». Идея света и идея зрения оказываются связанными в языке в наших понятиях о мире. Лингвистический анализ вскрывает эту связь: **заря** — утреннее и вечернее освещение горизонта (идея света); уменьшительно-ласкательная форма — **зорька**, а **зоркий** — это уже безусловно связано со зрением. Дальше тянется ряд слов — **зрение, взор, позор...** Последнее слово в современном языке значит — бесчестье, постыдное, унизительное положение. Как будто бы со зрением не связано. Но хорошо известно, что еще несколько столетий тому назад оно имело другой смысл: зрелище. У Пушкина строчка «Законов гибельный позор...» — значит: зрелище гибели законов. **Позорище** — так когда-то именовался театр. Если продолжить ряд однокоренных слов, то придется вспомнить: **обзор, кругозор, дозор, безнадзорный, беспризорный** и др. слова, имеющие прозрачный состав, прозрачное строение.

Кстати, и прилагательное **прозрачный** связано с идеей зрения. В нем только несколько иной фонетический, звуковой состав корня. Мы сейчас забыли слово «зрак». Но Ломоносов, не любивший обветшалых славянизмов, написал в известной оде:

Душа ее зефира тише,
И зрак прекраснее рая.

«Зрак» — в данном случае внешний вид. Кроме того, это слово могло значить — взор, взгляд. Слово как будто забыто, но живет в иной, производной от него форме — **зрачок.** Впрочем, если внимательно присмотреться, его можно увидеть и в словах — **призрак** (видение, образ, представляющийся в воображении), **призрачный, невзрачный.**

**Невзрачный** — непривлекательный по внешнему виду, некрасивый. Слово без «не» сейчас не употребляется. Но смысл отрицания «не» слишком определен, и мы легко можем вывести старое значение слова



# ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

## Кофта. (Размер 48–50).

Для выполнения модели нужно около 400 г пушистой шерсти. Спицы прямые и кольцевые 3 мм.

**Образец отделочной вязки.** Наберите число петель, кратное 7+6 петель.

**1-й ряд:** 1 краевая, 1 изнаночная, * 2 лицевые, 5 изнаночных *, 2 лицевые, 1 изнаночная, 1 краевая. Повторяйте от * до *.

**2-й и все следующие изнаночные ряды** вяжите по рисунку.

Далее узор повторяется по 1-му и 2-му ряду.

**Плотность вязки**: 23 петли в ширину и 36 рядов в высоту равны 10 см.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

**Спинка.** Наберите на прямые спицы 98 петель и вяжите 10 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку. В первом же ряду прибавьте 12 петель через равные промежутки, поднимая на левую спицу нитку, лежащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой.

Провязав 8 см, выполните отверстия для шнурка

«взрачный», которое действительно существовало до XVIII века.

С понятием зрения связано, конечно, и прилагательное **зрячий** и разговорное наречие — **зря** (в значении напрасно). По происхождению **зря** — это форма деепричастия от древнего глагола «зрети» (смотреть, видеть). С ним же связаны слова — **созерцать, созерцание, миросозерцание**, а также **зеркало. Зеркало**, отражающее лик, свет, было связано, по древним представлениям, с волшебной, магической силой (отсюда и сюжетная роль зеркала в сказках, и ряд примет, относящихся к зеркалу, и роль зеркала в обрядах, в гадании и проч.).

Все эти образования поддерживают жизнь исходного глагола — **зреть**. Впрочем, в словарях дается не один, а два глагола **зреть** и соответственно две словарные статьи. А между тем сходство этих слов не случайно. Они восходят к одному очень древнему корню со значением «свет — зрение». А. Афанасьев считал, что глагол **зреть** (созревать) указывает на мысль, что поспевающие хлеба, окрашиваясь в желтый, золотистый цвет, уподобляются солнечному блеску. Отсюда и слово **зерно** — по буквальному смыслу — созревшее, то, что созрело. Зрелое — пожелтевшее, ставшее из зеленого желтым, уподобившееся солнечному свету. Добавим, что, по старинному поверью, **зарницы** оказывают влияние на созревание хлебов.

Увидеть что-то мы можем, если свет (днем — солнце, ночью — месяц), но и сами светила нередко представлялись в виде очей. Изображения «всевидящего ока» хорошо известны. Одухотворение, олицетворение солнца было широко распространено в древности. Мы до сих пор говорим: **солнце садится, солнце ходит по небу, солнце скрылось** или **выглянуло.** Память языка хранит прошлое, то, что нами оставлено, в чем мы сегодня видим подчас либо обессмысленную условность, либо обесцвеченную метафоричность, представляющуюся случайной.

Однако всегда, почти всегда, когда мы говорим о светилах, о небе и атмосферных явлениях, мы пользуемся метафорами.

Улыбкой ясною природа
Сквозь сон встречает утро года...—

так мог сказать только поэт. Но любой из нас скажет **небо нахмурилось**, как бы насупило брови, стало мрачнее. **Небо меркло** — написал Пушкин. Мы же обычно употребляем слово **сумерки** — того же корня: **меркнуть — сумрак — мрак — смеркаться.** Лингвисты полагают, что в основе значения этих слов лежат субъективные ощущения человека, закрывшего глаза.

Все эти примеры еще раз подтверждают, что язык не просто средство общения, но и хранилище поэтических представлений наших предков.

---

Для этого после каждых 6 лицевых петель в ряду провяжите 2 петли вместе лицевой и сделайте 1 накид. По изнанке все петли и накиды провяжите изнаночными петлями. На 24-м см от конца резинки закройте с обеих сторон на проймы 2 раза по 3, 2 раза по 2 и 3 раза по 1 петле. На 27-м см прибавьте в одном ряду через равные промежутки 48 петель для кокетки и перейдите на отделочную вязку по образцу. Провязав 18 см, закройте в середине спинки 38 петель для горловины и еще 2 раза по 2 и 1 раз по 1 петле с каждой ее стороны. Одновременно закройте на оба плеча 3 раза по 14 петель.

**Левая полочка.** Наберите на прямые спицы 54 петли и вяжите 10 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку. В первом же ряду прибавьте 6 петель через равные промежутки. Провязав 8 см, выполните отверстия для шнурка по описанию спинки.

На 27-м см прибавьте через равные промежутки 29 петель для кокетки и перейдите на отделочную вязку по образцу. По мере вязки кокетки добавляйте со стороны горловины 34 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На плечо закройте 3 раза по 14 петель.

**Правая полочка.** Выполняется в зеркальном отражении.

**Рукава.** Наберите на прямые спицы 46 петель и вяжите 6 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку. В первом же ряду прибавьте 8 петель через равные промежутки. Далее вяжите, прибавляя с обеих сторон 16 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду.

На 37-м см от конца резинки закройте с обеих сторон 1 раз по 3, 2 раза по 2 и 3 раза по 1 петле в каждом втором ряду.

На 40-м см прибавьте в одном ряду через равные промежутки 38 петель и перейдите на отделочную вязку по образцу, убавляя с обеих сторон на окат рукава 6 раз по 1 петле в каждом четвертом, 6 раз по 1 и 4 раза по 6 петель в каждом втором ряду.

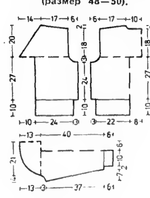
**Сборка.** Соедините иголкой с ниткой в каждом восьмом ряду пары лицевых столбиков отделочной вязки, расположив их в шахматном порядке (см. фото).

Сшейте швы и вставьте в проймы рукава. Наберите на кольцевые спицы краевые петли полочек и горловины спинки и провяжите 2 см резинкой 1×1.

Сложите шерсть в 4 нитки и скрутите шнур длиной 165 см, проденьте его в отверстия деталей.

**М. ГАЙ-ГУЛИНА**
**По материалам журнала «Нейе моде» (ФРГ).**

Чертеж выкройки кофты (размер 48—50).



# МЕРИЛО ДРЕВНЕРУССКОГО ЗОДЧЕГО

**До недавнего времени бытовало мнение, будто древнерусские зодчие достигали совершенства архитектурных пропорций интуитивно или случайно. Исследования последних лет позволяют утверждать, что древнерусские мастера добивались художественной выразительности на основе глубоких и четких принципов, пользуясь в своих построениях специальными инструментами.**

**А. ПИЛЕЦКИЙ.**

При археологических раскопках близ Пятницкой церкви в Новгороде был найден обломок деревянного прямоугольного бруска, на трех гранях которого виднелись большие и малые риски делений разных масштабов.

Время образования культурного слоя, в котором находился обломок градуированного бруска, совпадает со временем строительства церкви (оно было закончено в 1207 году). Это позволяло предположить, что находка представляет собою фрагмент какого-то специального мерного инструмента, применявшегося при строительстве храма.

Соотношения интервалов, образованных делениями на шкалах бруска, совпали с известными архитектурными пропорциями: так интервалы одной из шкал, отнесенные к интервалам другой, давали величину золотого сечения, а отнесенные к третьей — так называемую функцию Жолтовского.

Но как же выглядело мерило целиком и как пользовались им зодчие? Ответ на эти вопросы предстояло получить, исходя из взаимного расположения делений на гранях и сверяясь с пропорциями сооружения, близ которого было найдено мерило. (Следуя академику Б. А. Рыбакову, впервые подвергшего находку научному анализу, обозначим буквой М шкалу с наибольшим расстоянием между делениями, буквами П и В — шкалы с более частыми делениями — см. рисунок.)

Все риски были перенесены на новый брусок, и шкалы продолжены в обе стороны. И вот на одном из продленных участков совпали большие риски всех трех шкал. Так был определен один конец инструмента. Другой конец определился совпадением больших рисок шкал П и М. При этом общая длина инструмента оказалась равной 176 сантиметрам, то есть так называемой народной сажени *. На ее протяжении уложилось 24 деления шкалы П. Такое же число делений, отложенное на шкале В, дало малую сажень (142,4 см), а 18 делений шкалы М — простую сажень (150,8 см). Для простоты дальнейших рассуждений назовем эти величины мерой П, мерой В и мерой М соответственно.

Своеобразным подтверждением результатов описанной реконструкции стало то, что все три меры уложились целое число раз по всем основным формам и элементам церкви, близ которой было найдено мерило (см. рисунок). Внутренняя длина храма, включая притворы, составила 12 мер П, внутренняя ширина, включая притворы,— 12 мер М, внутренняя длина без притвора — 12 мер В. Ширина поперечного прохода, отмеченного северным и южным притворами, в тех же мерах равна 2М, суммарная ширина двух боковых проходов — 2П, центрального — 2В.

В этих цифрах можно усмотреть лаконичность числовых структур, присущую древнерусскому зодчеству. Но можно взглянуть на дело и с другой стороны. Поскольку упомянутые размеры выражаются одним и тем же числом мер, то пропорции здания определяются соотношением этих мер. Иными словами, в выборе этих мер уже была заложена красота пропорций, столь характерная для сооружений древнерусской архитектуры. Несложные комбинации этих мер давали и золотое сечение и другие замечательные соотношения:

2В:П = **1,618** — золотое сечение

**В:2М = 0,472** — функция Жолтовского

**(П+В):2В = 1,118** — основная функция Жолтовского

**П:В = 1,236**—пропорция, весьма распространенная в древнерусской архитектуре.

Сказанное нетрудно продемонстрировать на примере Пятницкой церкви. Вдоль ее центрального прохода расположено шесть массивных, уходящих ввысь каменных столбов. Слева и справа за ними — узкие, половинной высоты, боковые проходы. На плане церкви видно, что ширина центрального прохода равна 2В. Глубина пространства за линией столбов П+В. Отношение (П+В):2В = 1,118. Это основная функция Жолтовского.

* Система древнерусских саженей описана в статье А. Пилецкого «Модулор древнерусских зодчих» («Наука и жизнь» № 9. 1979 г.).

Пятницкая церковь в Новгороде (вверху) и ее план (внизу).

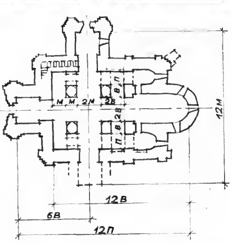


(Напомним, что в Парфеноне, исследуя который И. В. Жолтовский вывел свою функцию, отношение диаметров крайних колонн к интерколумнию такое же. Знал ли древнерусский зодчий, что в лучшем древнегреческом храме отношение размеров каменных опор к ширине проходов принято таким же, как и у него? Подражал ли он в этом отношении античному зодчему или, может быть, и античный и древнерусский зодчие следовали некоторым общим принципам пропорционирования, известным им и неведомым нам?)

Отношение ширины боковых проходов к ширине центрального равно П:2В = 0,618. Это золотое сечение. Напомним: золотое сечение отрезка определяется тем, что целое так относится к большей части, как большая к меньшей. Такое соотношение длин способствует их зрительному восприятию как соразмерных частей единого целого.

Отношение ширины центрального прохода к ширине поперечного равно 2В:2М = 0,944. Это удвоенная функция Жолтовского. Такой же величине равно отношение длины здания к его ширине 12В:12М = 0,944. Многие архитекторы отмечали особую выразительность этой пропорции. Она относится к группе нюансных и определяет минимальную заметную на глаз дозу различия для сопоставимых элементов. Ее неоднократно можно обнаружить в строгановских постройках: отношение 0,944 характерно для белокаменных ордерных ярусов на фасадах Рождественской церкви в Горьком, Смоленской церкви в Гордеевке и Введенского собора в Сольвычегодске.

По приведенным описаниям нетрудно сообразить, каким образом древнерусские зодчие устанавливали размеры и пропорции сооружаемых зданий. Взяв исходный размер постройки, зодчие отмечали, сколько в нем укладывается делений какой-либо одной шкалы; затем на другой шкале отсчитывалось точно такое же число делений (в некоторых случаях удвоенное), что и давало искомый размер в определенном, гармоничном отношении к первому. Столь несложный прием позволял настолько взаимоувязать все части, детали и элементы сооружения, что зодчий воплощал свой




Шкалы мерила:

П – 24 деления
М – 21 деление
В – 24 деления

Размеры саженей

24В = 142,1 см — малая –(142,4)
18М = 150,5 см — простая (150,8)
24П = 175,6 см — народная (176)

Деления на гранях измерительного инструмента (внизу), найденного около Пятницкой церкви, представляют собой доли древнерусских саженей — малой, простой и народной.

замысел, не прибегая к рабочим чертежам и сложным расчетам даже тогда, когда приходилось строить грандиозные по размерам и многообразные по формам сооружения. Подобным образом можно было построить несколько десятков архитектурных пропорций различных видов и комплексы величин с высокими комбинационными свойствами и соразмерные с человеком, наподобие модулора Ле Корбюзье. Например, пользуясь шкалами В и П, можно построить два ряда величин, весьма близких к аналогичным рядам (так называемым красной и голубой линии), фигурирующим в первом варианте модулора.

В ходе дальнейших исследований, однако, выяснилось, что другие храмы Новгорода в своих элементах не обнаруживают никакой соразмерности со шкалами мерила, найденного близ Пятницкой церкви. Этот неожиданный отрицательный факт положил начало новой ветви исследований, давшей затем интересные результаты.

Оказалось, что для основных размеров своих будущих сооружений зодчий обычно выбирал из общего количества древнерусских саженей небольшую их группу. Среди них различают группу княжеских саженей, группу церковных саженей и группу торговых саженей. К последней принадлежат сажени основных размеров Пятницкой церкви. Ее заказчиком были торговые люди, и церковь посвящалась Параскеве Пятнице — покровительнице торговли. А вот Георгиевский собор Юрьева монастыря в Новгороде по своим размерам оказался в группе княжеских саженей. Церковные же преобладают, например, в Крутицком митрополичьем дворце в Москве.

Пропорционируя свои постройки, древнерусские зодчие, по-видимому, оперировали однотипными инструментами, но градуированными в саженях различных групп. Подбирались сажени, вероятно, всегда по принципу трех шкал. Одна из саженей в паре с другой давала комплекс отношений по золотому сечению и его частям, а в паре с третьей — по функциям Жолтовского. В этом случае системы величин обладают наиболее высокими комбинационными свойствами, образуют эстетически совершенные архитектурные пропорции и позволяют легко находить эти пропорции по шкалам мерила.

По основным размерам сооружений можно судить о заказчике и назначении отдельных помещений. Названия древнерусских саженей — «царская», «церковная», «великая» — служили не просто условными наименованиями мерных единиц, но определяли область их применения. Это обстоятельство, помимо историко-теоретического значения, стало весьма полезным вспомогательным средством в установлении исторических фактов и проверке предположений.

Например, вопрос о закладке Троицкого собора в Пскове был спорным. Известно, что изгнанный в 1136 году из Новгорода князь Всеволод Мстиславович умер через четыре месяца после переезда в Псков. Успел ли он заложить собор или это было сделано в последующий период? Основные размеры собора оказались в группе княжеских саженей. Это говорило в пользу первого предположения. Археологические исследования подтвердили его.

Описанный в статье метод пропорционирования, по всей вероятности, распространялся также на предметы интерьера, прикладного искусства и т. д.

Покажем это на примере окладов церковных книг, в создании которых участвовало обычно много мастеров различных специальностей (художники по эмалям, по золоту, ювелиры и т. д.). В процессе совместного творчества у них, как и у зодчих, возникала задача взаимного соразмерения различных деталей целостного произведения. Поэтому они также прибегали к системе древнерусских модулорных величин, но, разумеется, соответственно меньших по масштабу.

Исследованию окладов четырех сохранившихся в Москве евангелий 14—15 веков была посвящена специальная искусствоведческая работа, где авторы определяли, по чьему заказу они были изготовлены. После тщательного изучения документов, сопоставления и исследования сходных произведений, отдельных деталей, почерка мастеров авторы пришли к выводу, что заказчиком одного из евангелий был великий князь, другого — митрополит; остальные два поступили извне — из Сибири и Балкан.

Сходные результаты дал и анализ форматов книг. Формат первой книги (32Х26 см) привел к группе царско-княжеских мер (ее высота и ширина составляют по одной восьмой части саженей длиною в 258 и 209 см). Ширина второй книги — 29 сантиметров; это восьмая доля греческой сажени 230,4 см, входящей в ряд церковных мер, что указывает на заказчиков из церковного круга. (Второй размер этой книги — 36 см — приводит к малой сажени, встречающейся во всех группах мер). Пропорции форматов книг одинаковы — 1,236; это одна из наиболее распространенных в древнерусском искусстве пропорций. Размеры книг, поступивших извне, с древнерусскими мерами не соразмерились и характерных отношений не составили.

Как видно, меры, запечатленные в формах древних произведений, выполняют роль своеобразной письменности, и нам теперь удается ее читать.

## ЛИТЕРАТУРА


Рыбаков Б. А. **Мерило новгородского зодчего 13 века.** «Памятники культуры. Новые открытия» (ежегодник). М., Изд-во АН СССР, 1975.

Постникова-Лосева М. М., Протасова Т. Н. **Лицевое Евангелие Успенского собора.** «Древнерусское искусство 15—16 веков» (сборник). М., Изд-во АН СССР, 1963.

# МЕНДЕЛЕЕВ И ШАХМАТЫ

**Шахматная игра очень многогранна. Она сочетает черты спорта, искусства, науки. Не случайно шахматами увлекались ученые, музыканты, художники, писатели. И все же больше всего — деятели науки. Об отношении к шахматам русских и советских ученых, об их шахматном творчестве расскажет книга кандидата технических наук, кандидата в мастера спорта по шахматам С. Я. Гродзенского «Шахматы в жизни ученых», которую готовит к выпуску издательство «Наука».**

**Предлагаем вниманию читателей отрывок из этой книги, подготовленный автором специально для журнала «Наука и жизнь».**

**Кандидат технических наук С. ГРОДЗЕНСКИЙ.**

«Ратником русской науки» называл себя великий ученый Дмитрий Иванович Менделеев. Мы можем говорить о нем, как и о ратнике русской культуры, всегда находившемся в гуще общественной жизни страны. В начале 70-х годов прошлого века Дмитрий Иванович выступает с разоблачением антинаучной сущности спиритизма и тем самым противодействует его распространению в России. В 1887 году совершает полет на воздушном шаре. В 80-е годы начинает интересоваться живописью и в 1894 году избирается действительным членом Академии художеств. В последние годы жизни Д. И. Менделеев выступает со статьями по вопросам развития народного образования, торговли, сельского хозяйства. Вообще научные интересы Д. И. Менделеева поражают своей разнообразностью. Его вклад в различные области знания огромен. Научное наследие Менделеева насчитывает 431 публикацию, из которых вопросам химии посвящено менее одной десятой — 40; остальные написаны по проблемам физики, физико-химии, метрологии, технологии, экономики, геофизики.

В Ленинграде, в квартире Д. И. Менделеева при университете, профессором которого он был четверть века, создан мемориальный музей, где среди прочих экспонатов хранятся вырезки из газетных шахматных отделов, свидетельствующие о большом интересе корифея русской науки и к шахматам. Здесь же собраны фотографии и рисунки, запечатлевшие Менделеева за шахматной доской.

Касаясь разных сторон деятельности Менделеева, все, кто писали воспоминания о нем, неизменно отмечали его любовь к шахматной игре. Собранные по крупицам сведения позволяют в какой-то мере воссоздать образ Менделеева-шахматиста, несмотря на то, что собственно шахматные материалы — результаты сыгранных партий, запись их, анализы позиций и т. п. — практически не сохранились.

Первое упоминание об увлечении Дмитрия Ивановича шахматами относится к началу 50-х годов, когда он по окончании гимназии поступил в Главный педагогический институт в Петербурге. Товарищ Менделеева по институту М. А. Папков вспоминает, что Дмитрий Иванович любил шахматы, но страшно переживал за исход каждой партии. Порой он отказывался от шахматных баталий, говоря: «Голубчики, не могу; ведь вы знаете, что я целую ночь спать не буду».

В одном из первых дневников Д. И. Менделеева есть такая фраза: «Не могу я ничего делать, не привя-

Д. И. Менделеев играет в шахматы с А. И. Куинджи. 90-е годы.

завшись к делу». Это высказывание очень точно характеризует не только его отношение к серьезному делу, но и к увлечениям. Дмитрий Иванович вообще весьма серьезно относился к играм.

Племянница Д. И. Менделеева Н. Я. Губкина вспоминает о Менделееве-шахматисте: «Он играл очень хорошо, но проигрывать не любил, и очень редко получал мат. Он играл обдуманно и весь уходил в игру».

...Весной 1877 года одну из комнат своей квартиры при университете Дмитрий Иванович предоставил сестре, Екатерине Ивановне Капустиной, и ее дочери Наде. Тогда стала часто бывать у них в гостях подруга Нади, 19-летняя донская казачка Анна Попова, студентка Академии художеств. Вскоре она познакомилась с Дмитрием Ивановичем. «В воскресенье Дмитрий Иванович присутствовал за нашим обедом,— вспоминает А. И. Попова.— Меня с ним познакомили. Я сидела все время молча, испытывая какой-то страх и непреодолимое смущение в присутствии такого необыкновенного человека. Дмитрий Иванович был в хорошем настроении и много говорил. Через несколько времени Екатерина Ивановна сказала, что Дмитрий Иванович хотел бы сыграть в шахматы; он устал — утром были экзамены, никого нет, кто бы умел играть. Сын Екатерины Ивановны, студент, с которым я играла всю зиму, ушел, и они просили меня. Я очень смутилась, но отказаться не было возможности: Дмитрий Иванович уже шел с шахматами, надо было играть. Не помню, как я играла, наверное плохо: я не могла забыть ни на одну минуту, с кем я играю. Дмитрий Иванович не желал ставить меня в тупик, исправляя мои неудачные ходы. Так мы сыграли две партии».

С этого дня Дмитрий Иванович часто по вечерам играл с Анной в шахматы. Она начала делать успехи и меньше дичилась. Однажды за шахматной доской состоялось объяснение. «Приближался конец экзаменов в Академии — день моего отъезда. В памятный мне вечер Дмитрий Иванович пришел с шахматами и сел со мной играть... Я задумалась над своим ходом,— пишет А. И. Попова.— Желая что-то спросить, я взглянула на Дмитрия Ивановича и окаменела — он сидел, закрыв рукой глаза, и плакал. Плакал настоящими слезами; потом сказал незабываемым голосом: «Я так одинок, так одинок». Мне было невыразимо жаль его. «Я одинок всегда, всю жизнь, но никогда я этого не чувствовал так болезненно, как сейчас».

В 1881 году Анна Ивановна Попова, окончившая к тому времени Академию художеств, стала женой Д. И. Менделеева... В ее воспоминаниях читаем: «Дмитрий Иванович любил играть в шахматы; играл он нервно, волновался, я видела даже, как иногда у него дрожали руки, когда он переставлял фигуры. Почти всегда он выигрывал».

Когда в 1889 году дочь Д. И. Менделеева от первого брака — О. Д. Трирогова-Менделеева познакомила отца со своим женихом, он и будущего зятя сразу усадил за шахматы. «По вечерам,— рассказывала она,— отец и Трирогов играли в шахматы, а я сидела тут же, с нетерпением ожидая конца игры, которую Трирогов вел только по желанию Дм. Ив., и, желая скорее окончить партию, торопился проиграть ее. Дм. Ив., держа горящую папиросу в левой руке, указывал ему ошибку, прощая неверный ход, и игра затягивалась надолго...».

Партнерами Дмитрия Ивановича по игре в шахматы были люди разные. Среди них — известный художник А. И. Куинджи. Сохранилась фотография Д. И. Менделеева, играющего с ним в шахматы. Интересен и карандашный рисунок А. И. Менделеевой, запечатлевший двух знаменитых людей за шахматной доской.

В Петербурге было несколько кружков шахматистов-любителей. Один из них группировался вокруг Д. И. Менделеева. Он приобщил к шахматам большое число своих сотрудников — химиков, технологов. Частыми партнерами Менделеева были А. И. Горбов, С. П. Вуколов (будущие профессора), В. А. Кистяковский (ставший впоследствии выдающимся советским физико-химиком, академиком), А. А. Ржешотарский (инженер-технолог, с 1902 года заведовавший кафедрой металлургии Политехнического института в Петербурге), П. П. Рубцов (начальник научно-технической лаборатории морского ведомства).



**Карандашный рисунок А. И. Менделеевой запечатлел двух знаменитых людей — Менделеева и Куинджи — за шахматной доской. 90-е годы.**

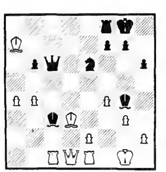
Характеризуя научную школу Д. И. Менделеева, известный исследователь его творчества профессор А. А. Макареня пишет: «При этом надо отметить также исключительно хорошие, дружеские личные взаимоотношения учеников с учителем. Достаточно вспомнить о... шахматных сражениях в лаборатории — и станет понятна та исключительная атмосфера личной дружбы, которая так способствовала научному творчеству».

Н. Я. Губкина вспоминает: «Раз при мне один из лаборантов принес к Дмитрию Ивановичу на просмотр свою написанную работу, в которой сделал какие-то ошибки. Дмитрий Иванович распек его жестоко, так что тот весь раскраснелся, но когда хотел уходить, то Дмитрий Иванович сказал ему мирным тоном и самым добродушным голосом: — Куда же Вы, батюшка? Сыграемте же партию в шахматы».

А вот строки из воспоминаний академика В. А. Кистяковского: «Д. И. терпеть не мог фарисейства, как в крупном масштабе, так и в мелочах. Он сам был прямым и непосредственным человеком. Мне пришлось не раз играть с ним в шахматы. Как-то одна из шахматных партий складывалась, по-видимому, уже не в мою пользу. Однако после продолжительного обдумывания я нашел вариант, который начинался ходом пешки и менял весь облик шахматной партии в мою пользу. Я двинул одну из центральных пешек и сказал: «Скромный ход». В ответ на это Д. И. довольно резко сказал: «Скромность — мать всех пороков». Понятно, что здесь говорилось о фарисейской скромности».

Среди партнеров Д. И. Менделеева более высокой шахматной квалификации следует упомянуть химика-технолога А. И. Скиндера — довольно сильного игрока, участвовавшего, например, в турнирах по переписке «Шахматного журнала». При посредничестве А. И. Скиндера Дмитрий Иванович познакомился с редактором-издателем «Шахматного журнала» А. К. Макаровым, который в последние годы жизни Менделеева стал его частым партнером по игре в шахматы.

Можно ли судить о силе игры Д. И. Менделеева? По воспоминаниям современников, противникам своим проигрывал он редко. Заслуживает внимания и сообщение о том, что Д. И. Менделеев тринадцать раз играл с М. И. Чигориным и однажды выиграл у него. В записной книжке Дмитрия Ивановича обнаружена запись позиции, в которой была отложена одна из его партий.

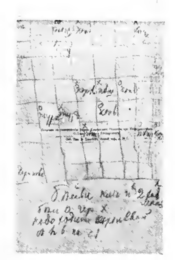


**Ход белых.**

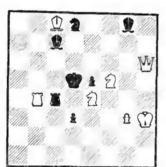
**Есть предположение, что Менделеев играл белыми, которые стоят на выигрыш.**

Известно, что А. К. Макаров был шахматистом 3-й категории. Д. И. Менделеев играл, по-видимому, сильнее. Однако он никогда не участвовал в шахматных турнирах или других официальных соревнованиях. Более того, та сторона шахмат, которая роднит их со спортом, была ему не по душе. Как можно видеть по опубликованным воспоминаниям, играя в шахматы, он разрешал партнерам исправлять неудачные ходы, да и сам иногда брал уже сделанный ход обратно.

Д. И. Менделеев интересовался шахматной жизнью в России. А когда в конце 1861 года в Петербурге возникла идея создания шахматного клуба, Д. И. Менделеев обратился к одному из организаторов, вы-



**Автограф Д. И. Менделеева с записью шахматной задачи и решением. 1889 г.**



**Позиция шахматной задачи-двухходовки, зарисованная Д. И. Менделеевым.**

**Мат в два хода.**

дающемуся революционеру-демократу Н. Г. Чернышевскому с просьбой принять и его. Клуб, названный «Шахматное товарищество», просуществовал всего около полугода. Установив слежку за его членами и получив доносы, царское правительство распорядилось закрыть клуб, в котором, как указывалось в докладе петербургского генерал-губернатора, «происходят и из коего распространяются неосновательные суждения».

...Еще одно доказательство интереса Д. И. Менделеева к шахматам удалось обнаружить совсем недавно в фондах архива музея-квартиры Д. И. Менделеева. Найден оттиск его знамени-

того научного труда «Периодическая законность химических элементов» из сборника «Фарадеевское чтение 4 июня 1889 г.», на последней странице обложки которого великий ученый нарисовал карандашом позицию заинтересовавшей его шахматной задачи-двухходовки.

Под рисунком Дмитрий Иванович записал решение задачи, которое он нашел, не передвигая фигур: «Надо ходить королевой с h6 на c1».

Ценность этой скромной находки становится понятной, если учесть, что, как уже говорилось выше, собственно шахматные «документы» Менделеева-шахматиста до нас не дошли...

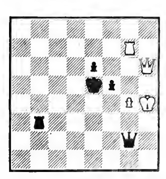
Перед своей последней поездкой за границу осенью 1906 года Д. И. Менделеев, по словам его близких, приобрел карманные шахматы и находил это изобретение очень остроумным и подходящим в путешествиях.

«Русские шахматисты, так же, как и русские ученые,— писал редактор-издатель «Шахматного журнала» А. К. Макаров,— должны гордиться, что к их семье принадлежал и знаменитый ученый Дмитрий Иванович Менделеев».

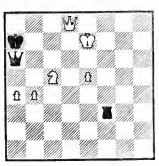
*ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ*

# «НЕ СПЕШИТЕ СДАВАТЬСЯ..!»

**(№ 10, 1980 г.)**



**№ 1. 1. Ф:e6+!** Кр:e6 **2. gf+** Кр:f5 3. Л:g2, и ничья (финал партии, сыгранной **И. Липницким** в Берлине, в 1945 г.).



**№ 2.** У черного короля нет полей для отступления. (в задании король ошибочно стоит на поле d7, должен стоять на e7). Жертвуя ладьей, а затем ферзя, черные добиваются положения пата: **1... Лf7+ 2. Кр:f7.**

При отказе белых взять ладью — 2. Крс8 пат достигается путем 2... Фс6+ 3. Кр:f7 Фg6+ 4. Кре7 Фf7+ 5. Крd6 Фd5+ 6. Крс7 Фс6+.

**2... Фg6+ 3. Кре7 Фf7+**, и далее, как в варианте 2... Кре8 (несколько измененная позиция партии **Пршибыл — Орнстейн**, Таллин, 1977 г.).

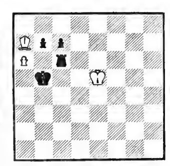
№ 3. Выигрывает **2. Кре3** в то время как **2. Кре5?** позволяет черным спастись, используя идею пата: **2... gf! 3. С:f3.**

На запланированное белыми 3. c7+ Крс8 4. Сf5+ следует 4. ..Лd7!

При положении короля на **e3** черным пришлось бы сдаться — белые просто забрали бы королем пешку f3.

**3... Лd7!**

Если взять ладью, будет пат. На **4. Сd5** черные ходом **4... Лb7** вновь поставили ладью под удар: **5.** cb ведет к пату, а иначе 5... Л:b6 — ничья. Так закончилась партия **Гольдштейн—Шахнович** (Москва, 1946 г.).



**№ 4.** Воспрепятствовать превращению пешки невозможно. Черный король не стеснен в движениях, и пата как будто не видно. Но спасение есть!

**1... Лe6+! 2. Кр:e6 Крс6!!** Теперь **3.** b8Ф (Л) приводит к пату, а на **3** b8С (К) следует 3... Крb7 и ничья! (Этюд **А. Троицкого,** 1895 г.).

# СРЕДИ СКАЛ И ОЗЕР БАЯНАУЛА

В. БУРЕНКОВ (г. Алма-Ата).

Баянаул, как зеленый оазис, расположен посреди скупой на краски, суровой павлодарской степи. Едешь, едешь, а вокруг все земля ровная, как стол. И вдруг на горизонте вырастают горы разнообразной причудливой формы. Среди каменных круч — синяя вода прозрачных озер. Родники с ключевой водой. Сосновые боры. И еще пещеры, гроты...

Вот что писал в 1926 году один из исследователей Баянаула, профессор Омского сельскохозяйственного института Петр Людовикович Драверт: «Здесь... вырастают во всей красе всевозможные обелиски, золовые пальмы, столбы, грибообразные и качающиеся камни, гроты, башни и другие памятники, созидаемые природой в непрерывных процессах разрушения во своих произведений». Да, скалы здесь очень интересны. Скала Кемпир-Тас, что в переводе означает Старуха-камень, по своей форме напоминает голову ведьмы, бабы-яги. Острый крючковатый нос, злой большой рот, удивленный и настороженный глаз, приподнятое плечо. Еще одна огромная гранитная фигура — Сфинкс. Голова, сильные лапы, могучая грудь — все «вылеплено» из огромных гранитов.

На скалах и по берегам озер растут здесь очень своеобразные сосны. Деревца как бы распластываются по склонам. Причудливо изогнуты стволы, у корня темные и только ближе к кроне желто-золотистые.

Невысокие, но частые рощи ольхи, как и сосняки, тоже характерны для здешнего пейзажа. Местная ольха низкоросла, густо поднимается над землей. Поэтому чаще всего тропинки идут, огибая ольшаники.

Черемуха здесь растет целыми рощами. Невысокие деревья с темными стволами обычно поднимаются по склонам низинок, там, где находится подпочвенная вода. Весной цветущие черемухи отражаются в небольших озерцах.

Когда-то из баянаульских скал выбивалось много родников. Да и сейчас их можно обнаружить в самых неожиданных местах. Но последние годы отличались жарким летом и бесснежной зимой, да и дожди были редки. Может быть, поэтому число родников резко уменьшилось. Пересохли ручьи. Чистые оконца озер стали затягиваться. А может быть, им просто не хватает заботы человеческих рук?

Центр Баянаульского района расположился на берегу озера Сабындыколь. Его площадь — 2400 гектаров. Особенно запоминается озеро перед заходом солнца. Сидишь на скалах, которые названы «Каменными перинами». Гранит тверд, приятно холодит ладони...

Есть здесь и писаницы, каменные гробы, древние курганы, вырастающие вдруг из зарослей кустарников, полуразрушенные каменные кладки, возведенные неизвестными людьми.

Чтобы сохранить и разумно использовать богатые, неповторимые дары баянаульской природы, Совет Министров Казахской ССР утвердил программу разработки технико-экономического обоснования Баянаульского государственного парка. Программа рассчитана почти на двадцать лет.

Баянаульский государственный парк охватит своими границами площадь в пятьдесят тысяч гектаров. В это «государство чистой природы» войдут озера Сабындыколь, Джасыбай, Торайгыр, несколько совсем маленьких озер и речушек. Вся территория будет разделена на три зоны — заповедная, отдыха и туризма, производственная. Одна десятая часть будет открыта для организованных туристов.

Современные гостиницы, кемпинги, службы автосервиса. Будет построено объездное асфальтовое шоссе, проложен специальный водовод от канала Иртыш — Караганда. Всего же на строительство Баянаульского парка государство выделяет тридцать миллионов рублей. Большая часть этой суммы будет затрачена на реконструкцию лесов.

На территории будущего парка уже поработала изыскательская партия, которая изучила и составила карту пригодности почвенных земель с целью выращивания новых лесов. Устроителям нового парка предстоит решить целый комплекс вопросов. Ограничиться ли посадкой тех видов деревьев, что испокон веков встречаются в местных краях, или есть смысл попробовать и новые? Не нарушит ли это естественного равновесия в экологии Баянаула, как отразится на водоснабжении, распространении и миграции животного мира?

Все эти вопросы решаются и будут решаться сотнями людей, объединенных десятками организаций и научных учреждений.

НАУКА И ЖИЗНЬ

## БЮРО СПРАВОК

О природе Казахстана постоянно рассказывают книги издательства «Кайнар» («Источник»). Только за последние годы вышли в свет «Грибы», «Целебные травы», «Дары природы», «Красная книга Казахской ССР», «Солнечные маршруты года».

Книга В. Буренкова «Баянаул» вышла в новой серии, рассказывающей о природных районах республики. Вскоре появятся на прилавках «Прииртышье», «Мангышлак», «Каркаралы», «Маркаколь». В планах издательства — «Семиречье», «Туркестан», «Балхаш», «Сырдарья», «Кургальджино» и другие.



# ВОТ ЭТО ПАУКИ!

Доктор биологических наук П. МАРИКОВСКИЙ
(г. Алма-Ата).

Могут ли пауки—завзятые хищники, не терпящие соседства с ближним рода своего, одиночные охотники и истребители самых разнообразных насекомых, — жить обществом? В Южной Америке и Южной Африке известно несколько видов пауков, выплетающих совместные тенета. А я обнаружил таких пауков в нашей стране.

Впервые я их увидал в пустыне на озерах Алакуль, Сассыкуль и Балхаш. Меня тогда поразило обилие небольших сереньких пауков на прибрежных кустах, сплошь обвитых паутиной.

Прошло много лет. Узкое ущелье Капчагай, через которое протекала река Или, перегородили плотиной, и возникло большое водохранилище. В первые годы существования искусственного озера его берега были совершенно голыми. Местами вода подмыла холмистые берега, образовав крутые обрывы, сложенные из щебня, гальки и песка. Сплошь увитые паутиной, они блестели на солнце, будто тщательно укутанные шелковым покрывалом. В паутине бродили пауки, которых я ранее встречал вдоль берегов озер пустыни, тут же находились их многочисленные коконы. Это было одно сплошное коллективное убежище с многими тысячами, сотнями тысяч жителей. Здесь для пауков нашлась обильная пища: в новом водоеме очень быстро размножились крупные ветвистоусые комарики. Вылетая из куколок, обитающих в воде, они искали пристанища на берегу и находили его только на обрывах, так как вокруг не было никакой растительности. Шелковое покрывало обрывов все было усеяно комариками.

Появление ветвистоусых комариков повлияло на судьбы многих обитателей пустыни. На берегах водохранилища размножилась прибрежная уховертка и местами изрешетила берега своими норками. По кромке воды регулярно патрулируют жуки-чернотелки.

Заинтересовавшись пауками, я некоторое время посвятил их изучению, а разобраться предстояло во многом. Почему, например, на одних обрывах паучков оказалось много и берега сверкали паутинным покрывалом? Отчего в новой дельте реки Или, а также в некоторых районах берега озера пауков было очень мало и порядок их жизни был другим? Как возникла общественная жизнь пауков и, главное, какие существуют правила общежития в этом коллективе хищников? Было интересно познакомиться с повадками пауков, со способами, которыми они овладевали добычей. Вооружившись лупой и терпением, я часами просиживал на походном стульчике возле кустов, опутанных паутиной. Постепенно разрозненные наблюдения сложились в стройную систему связанных друг с другом явлений.

Рано утром наша палатка и машина сверкают тончайшими паутинками. Покрыты ими и кусты тамариска, ивы, травы зеленой прибрежной полоски и сухие кустики пустыни. Солнце поднимается над горизонтом, и паутинки становятся невидимыми.

Паутинки принадлежат паучкам — малышам и подросткам. Они, движимые инстинктом расселения, разлетаются во все стороны. Подавляющее большинство

не найдет для себя привычной обстановки и погибнет. Но ведь именно ими и были сперва заселены берега озера. Прежде на хорошо мне знакомых берегах реки Или не было этих пауков.

Интересно проследить судьбу малышей странников, их первые поселения, узнать, как им, одиночкам, живется вначале. Я еду в верховья Капчагайского водохранилища, туда, где впадает река Или. Здесь нет комариков звонцов. Река для них чем-то непригодна, им необходим простор большого озера. Зато есть звонцы другого вида, совсем крошечные.

Я тщательно осматриваю кустики тамариска, густые заросли каспийской карелинии. Паучки есть, но очень мало. Вот несколько самок на одном кусте. Тенета их почти не соприкасаются. Тут же вместе с ними молодые паучки. Кое-где я вижу идиллию согласной семейной жизни: рядом с толстой паучихой собралась семейка крошечных детенышей. Они мирно окружили небольшую муху, попавшую в тенета. У другой матери среди малышей затесался один побольше. Молодежь постарше не участвует в семейной трапезе, им, наверное, полагается самим добывать пропитание. Но больше всего поражает, что все, даже молодые пауки строят настоящие аккуратные круглые тенета и каждый хозяин ловчей сети сидит в самом ее центре, ожидая появления добычи.

Итак, вроде бы там, где добычи мало, в первопоселениях, пауки живут семьями, каждый строит тенета, а мать кормит своих крошек, вышедших из яичек.

Теперь я спешу в многомиллионное паучиное скопище, по пути заглядываю на самые высокие обрывы. Они сверкают шелком паутины. Среди цепочки обрывов в небольшом логе, подходящем к озеру, сохранилось деревце лоха. Но какое оно необычное! Со всех сторон увешано темными плотными гирляндами из скоплений паутины и трупиков комариков. Я отрезаю небольшую ветку. Она весит несколько килограммов. Здесь тысячи, миллионы комариных трупов.

А вот и конец цепочки обрывов. Рядом зеленая каемка растительности вдоль берега. На обрывах только остатки колоний. Пауки переселились на растения. Значит, вначале пауки заселили высокие обрывы и, изменив образ жизни, приспособились к обитанию на них. Теперь, с появлением береговой растительности, происходит постепенный переход к жизни на ней.

Здесь паучий рай и все оплетено паутиной с погибшими в ней комариками.

Я приглядываюсь к паукам. Какие они разные! На спинке две полоски. Они то широки, то узки, то черные, то коричневые. Вариации окраски самые разные. Еще раз разглядываю жителей паутиного дворца и вижу только что рожденных паучат, паучат покрупнее — малышек, паучков-подростков и юношей, степенных самок и небольших самцов. Ротовые придатки самцов, так называемые педипальцы, на концах вздуты, похожи на руки боксера, одетые в перчатки.

Обычно каждый вид паука имеет строго обусловленный порядок развития. В сезон все паучье племя развивается одновременно, поэтому в какой-то период в природе встречаются или все маленькие паучки, а через некоторое время — взрослые. Разнобой нетерпим. Особенно важно появиться в одно и то же время всем взрослым, чтобы облегчить им встречу друг с другом. Здесь же, на озере, природа пренебрегла этим правилом. Добычи масса, пауков тоже много, разнобой уместен, беды не будет.

Каждый куст — общий дом. Тенета расположены без всякого плана. Впрочем, не всегда. Отъединившиеся в сторону малышки все же плетут крошечные круговые тенета. В них инстинкты предков, видимо, сильнее, чем у взрослых. Сети располагаются по периферии куста, но не вертикально, как положено в племени пауков-тенетников, а горизонтально: падающий из роя сверху комарик так скорее попадет в расставленные ловушки. И еще одно правило: круговые тенета сооружаются почему-то только ночью, может быть, когда затихает ветер.

А в общем, везде одна сплошная общая паутина. Ею опутано все. Каждый член общества может свободно передвигаться во всех направлениях, всюду есть дорожки. Ну и, конечно, по паучьим правилам каждый, передвигаясь, тянет за собою паутинку, особенно там, где общие дорожки малы.

Сколько я ни всматриваюсь в скопище пауков, нигде не вижу разделения на отдельные семьи. Они растворились в этом большом государстве. Выходя из коконов, паучата, не зная родителей, тотчас переходят на общественное содержание за исключением разве только тех, кто отправился путешествовать на паутинках по воздуху в дальние края. Они первопоселенцы, будто семена растений.

Голые веточки тамарисков, торчащие среди зарослей каспийской карелинии, усеяны толстенькими самочками. Паучихи прижались друг к другу боками, как поросята возле матки, греются на солнце. Кому из натуралистов приходилось видать такое!

Я засаживаю в полулитровую банку более сотни пауков самого разного возраста. Теперь я все-таки увижу столь непременную для паучьего племени картину каннибализма. Но и в тесном помещении мои пленники быстро сплели общую паутину и без пищи, голодные, мирно прожили несколько дней, а потом благополучно доехали и до города. Мне подобная картинка кажется чудом. Кровожадные хищники, для которых весь мир разделен на добычу и на врагов, и вдруг столь мирная идиллия совместного пребывания и отдыха от житейских забот.

Среди кустов не видно коконов. Зато на обрывах

они хорошо заметны, собраны в скоплении и внешне напоминают большой клок неряшливой шелковой пряжи. В кустах они тоже есть, также сплетены в общие пакеты, но располагаются в самых укромных местах в гуще паутины у основания кустов. В таком месте безопаснее рождаться паучатам, не страшна и непогода и резкие смены температур. Сюда же прячутся пауки на время линьки, когда они совершенно беспомощны.

Пауки, в общем, осторожны. При грубом прикосновении к паутине прижимают к телу ноги, падают вниз, одновременно выпуская для страховки паутинку. Шаровидное тельце легко проскакивает сквозь густое переплетение тонких нитей. Но они гораздо менее осторожны, чем те, которые живут небольшими скоплениями. Тут сказывается царящий в природе закон: чем меньше численность животных, тем больше они дорожат своей жизнью, и наоборот.

Добычи много. Комарики постоянно падают в тенета, трепещут в них, пытаясь освободиться из плена. Пауки прекрасно разбираются в тонкостях сотрясения паутины. Ветер раскачивает трупики комариков, висящие на тенетах,— на это никакого внимания. Но как только комарик попадет в сеть и пытается выбраться из нее, к нему со всех сторон мчится разновозрастная компания хищников. При первых признаках опасности комарик замирает. Он может притворяться часами, а потом, неожиданно вспорхнув, вырваться на волю. Жестокий отбор выработал эту черту поведения, рассчитанную на консервативную особенность психологии пауков: они совершенно равнодушны к неподвижной добыче.

Если комарик осторожен и продолжает притворяться, группа обманутых охотников расходится во все стороны. Но достаточно одному из хищников атаковать добычу, как притворство исчезает. Комарик, защищаясь, пытается вырваться — действует безотказно паучий автоматизм, и участь добычи решена.



У каждого вида паука существуют свои собственные, отлично отработанные правила нападения на добычу. Например, паук Агелена лабиринтика, плетущий тенета в виде трубы старинного граммофона, как только на его ловушку случайно запрыгивает беспечная кобылка, выскочив из логова, кусает добычу и, отскочив в сторону, ждет. Яд этого паука действует на насекомых молниеносно. Погибшую жертву паук затаскивает в логово. Паук Аргиопа лобата, плетущий красивые круговые тенета, хватает добычу ногами и крутит ее, как веретено, оплетая ее широкой полосой крепкой паутинной пряжи. Через несколько секунд добыча тесно спеленута и беззащитна. Ядовитый паук каракурт, выскочив из своего темного логова, на ходу выбрызгивает на добычу капельку липкой жидкости, сковывая ее движения, потом осторожно прикрепляет нити к жертве, постепенно поднимает ее на тенета, и, лишив опоры, осторожно кусает.

Наш паук многолик. У него приемы охоты до крайности разнообразны, хотя и можно подметить несколько непременных правил.

Если паучок мал, он очень осторожен и при малейшем сопротивлении комарика отскакивает в сторону. Потом тихонько подбирается и пытается укусить одну из длинных ног, торчащих во все стороны. Вообще малышки значительно различаются по поведению. Есть среди них смельчаки, есть и отъявленные трусишки. Но как бы там ни было, они всегда улучают момент и, пока старшие заняты нападением на добычу, успевают к ней присосаться. На паучков-малышек не обращают внимания. Их не полагается трогать. Таков изумительный этикет в этом обществе миролюбивых хищников. Есть паучки, которые смело бросаются на спину комарику и, усевшись между крыльев в самом безопасном месте, запускают в тело челюсти. Цепляться за кончик брюшка молодому охотнику не полагается. Комарик, успев вырваться, улетает вместе с паучком, и такие случаи нередки.

Взрослые пауки разделываются с комариком просто. Лишь бы успеть схватить его покрепче да забраться на его спину.

Чаще всего после того, как свора охотников завладела добычей, участники баталии около минуты сидят неподвижно. Как только добыча обездвижена, самый сильный и резвый разгоняет слабых, и те без особенного сопротивления отказываются от своих прав.

Разбой на тенетах существует повсеместно, и не потому ли крупные пауки, не тратя особенных сил, объедаясь ночью, на день уходят на покой в укромные места, а недоедающая молодежь должна продолжать дневную охоту.

Но как относительны наши суждения! Быть может, для молодежи таков порядок полезен? Крупные пауки-производители нуждаются в обильной еде, к тому же пропитания хватает всем.

Казалось, на этом можно и закончить описание жизни этого удивительного на-

родца, если бы не самые разные особенности поведения, не укладывающиеся в описанную здесь схему. Вот примеры.

Несколько паучков-подростков совместно убили комара, один из них стал разгонять других, но ему сопротивлялись. Тогда он поспешно откусил несколько нитей, на которых висела добыча, и с нею вместе упал на землю, оставив ни с чем конкурентов.

Паучок убил комара, опутал его и оставил в покое, удовлетворив азарт охотника-добытчика. На добычу никто не обратил внимания, никого не оказалось поблизости, даже малыша. Вообще все паучки умеренны в еде, но неумеренны в охоте.

Паучок-юноша убил комарика. Сбежались паучки-малышки. Владелец добычи всех разогнал, только оставил того, который уселся на спине. То ли не заметил, то ли все же не полагалось трогать одного.

Несколько паучков-юношей совместно убили комарика, вместе дружелюбно уселись на него. Подползли другие паучки, но, как бы убедившись, что за обеденным столом и без того много участников, удалились.

Комариком завладела взрослая самка. Остальные паучки, помоложе, толпились рядом, не решаясь принять участие в еде.

Несколько паучков-юношей убили комарика, к ним подсели паучок-подросток и малышка. Подбежала большая самка, покрутилась и ушла. Так же поступила самка возле кучки паучков-малышек, овладевших комариком.

А вот и очень редкий случай. Кучка паучков-малышек дружно напала на комарика и осилила его. Неожиданно появился паучок-юноша, разогнал крошечных своих собратьев, сам завладел добычей. В семье не без урода!

Подобных примеров можно привести множество.

Чем обусловлены вариации поведения, какие причины вызывают их проявление, ответить на это трудно. Общественный образ жизни этих крошечных созданий остается во многом загадочным.

Пришла пора расстаться с моими паучками, я прощаюсь с большим зеленым водохранилищем, с желтой пустыней и лиловыми Чулакскими горами, прощаюсь с тихой осенней природой, тишиной и покоем и, сидя за рулем машины, продолжаю думать о паучках.

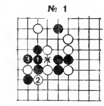
Удивительно их общество! Среди его членов нет раздора и никто никогда ни при каких случаях не лишает жизни своих соплеменников. Все же основой его явилась, как и у других общественных беспозвоночных — пчел, муравьев, термитов, ос,— семья. Ее возникновению способствовало изобилие пищи.

Есть ли разделение труда в этом обществе? В какой-то мере да. Самки и самцы заняты воспроизведением потомства, паучкам-малышкам полагается расселяться по земной поверхности, занимать места, пригодные для жизни вида, паучки-юноши — самые активные охотники, они же невольные прокормители своих слабых и старших собратьев. Члены общества строят совместное жилище-ловушку, все вместе, хотя и косвенно и не без соперничества, помогают друг другу в охоте и пропитании. Наверное, есть что-либо и другое, характерное для образа жизни этого маленького народца.

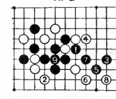
## КОНКУРС ЗАДАЧ ПО ШАШКАМ РЭНДЗЮ

**(Ответы на задачи, опубликованные в № 9, 1980 г.)**

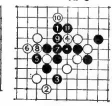
№ 1



№ 2



№ 3



Задача 1. Черные смело занимают пункт 1, так как только вертикальный ряд из трех шашек — полушах. Горизонтальный может дать лишь фол 4—3—3 в пункте Х. Если 4-м ходом белые закроют полушах черных, образованный по диагонали, те достроят «пятерку» в пункте Х. Фола в таких случаях, как вы знаете, не бывает.

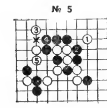
Задача 2. Она в комментариях не нуждается.

Задача 3. Белые осложняют жизнь сопернику, заставив его занять пункт 3, но при правильной последовательности ходов черные все же выигрывают.

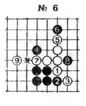
В задачах 4—6 белые ловят черных на фол. В 4-й — двойной 3—3, в 5-й — 4—4 и в 6-й — 3—3.

№ 4

№ 5



№ 6



# ЭКСПОЗИЦИЮ

Д. БУНИМОВИЧ.

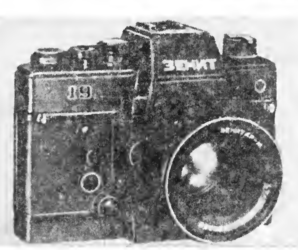
В последние годы на мировом рынке все больше появляется фотоаппаратов с экспонометрическим устройством (сокращенно — с ЭУ). Немало моделей таких аппаратов выпускает отечественная промышленность, их конструкции постоянно совершенствуются, из года в год обновляется и расширяется ассортимент. Что же это за аппараты и чем они привлекают профессионалов и любителей?

## ОТ РАСЧЕТНЫХ ТАБЛИЦ К ЭУ

Одним из важнейших условий, от которого зависит высокое качество фотоснимков, является правильная экспозиция, то есть точно дозированное количество освещения, попавшего на пленку во время съемки. Достигается это правильной установкой на фотоаппарате двух параметров: выдержки и диафрагмы. Исходными данными для расчета экспозиции служат светочувствительность применяемого фотоматериала и освещенность (или яркость) объекта съемки.

Светочувствительно с т ь фотоматериала всегда известна: она обозначена на упаковке фотопленок. Поэтому при расчете экспозиции учесть этот фактор нетрудно. Сложность состоит в правильной оценке второго фактора — яркости или освещенности объекта съемки. Оценить этот параметр на глаз с такой точностью, какая необходима для расчета экспозиции, очень трудно. Вот почему основной причиной получения технически неполноценных, а то и просто негодных фотоснимков являются ошибки в экспозиции.




Отечественные фотоаппараты с ЭУ: «Зенит-16», «Зенит-ТТЛ» и «Зенит-19».

# УСТАНАВЛИВАЕТ АВТОМАТ



На протяжении почти всей истории фотографии практика постоянно требовала вспомогательных средств для расчета экспозиции, но техника прошлых лет долгое время ничего в этом смысле предложить не могла. Не было самого главного — критерия светочувствительности фотоматериалов и единиц ее измерения. И, хотя фотография была изобретена в 1839 году и в том же году стала практически применяться во многих странах, первые, еще весьма несовершенные средства расчета экспозиции появились лишь сорок лет спустя.

Вначале это были просто расчетные таблицы выдержек, составленные на основании многочисленных опытных данных, полученных при съемке различных объектов, на фотоматериалах разной светочувствительности, с разной диафрагмой, в разную погоду, в разное время года, месяца и дня. Позднее появились более удобные подвижные расчетные таблицы — калькуляторы выдержек, также построенные на опытных данных. Они выпускаются и сейчас и имеются на некоторых современных фотоаппаратах (например, на камере «Киев-30»). Однако все эти средства не претендуют да и не могут претендовать на точность показаний.

Лишь в тридцатых годах с развитием электронной техники был разработан принципиально новый, совершенно объективный способ замера яркости с помощью фотоэлементов. На мировом рынке появились наиболее точные фотоэлектрические экспонометры и в их числе первый советский экспонометр «ФЭД». Современные отечественные фотоэлектрические экспонометры «Ленинград», «Свердловск» и другие представляют собой приборы высокого класса точности и позволяют измерять как общую (интегральную) яркость снимаемого объекта, так и локальную яркость сюжетно важных его деталей, например, лица человека при портретной съемке. Ими можно мерить и яркость (отраженный от объекта свет) и освещенность (падающий на объект свет). И, что особенно важно, они дают ответ в виде ряда сочетаний выдержка-диафрагма, отвечающих одной и той же правильной экспозиции. Например, такой ряд:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Выдержка (с) | 1/500 | 1/250 | 1/125 | 1/60 | 1/30 |
| Диафрагма | 1 : 4 | 1 : 5,6 | 1 : 8 | 1 : 11 | 1 : 16 |

Это позволяет в зависимости от характера съемки выбрать оптимальное из имеющихся сочетаний. При съемке движущихся объектов (спортивные соревнования, транспорт на ходу, играющие дети и т. д) выбирают сочетание с короткой выдержкой с тем, чтобы получить четкий, «несмазанный» снимок. Если же объект имеет протяженность в глубь пространства (интерьеры, архитектура, пейзажи с передним планом) и важно получить на снимке резкое изображение дальних и ближних планов, то выбирают сочетание с малой диафрагмой. Таким образом, фотоэлектрические экспонометры дают возможность творчески решать экспонометрическую задачу. И в этом их неоспоримая ценность.

С появлением фотоэлектрических экспонометров проблема точного расчета экспозиции практически была решена. И тогда же возникла мысль встроить экспонометр в фотоаппарат. Первой такой отечественной конструкцией была камера «Киев-4», выпущенная в 1957 году. Позднее появились и другие аппараты подобного типа.

Но более заманчивой и перспективной оказалась другая идея — соединить фотоэлектрический экспонометр с затвором и диафрагмой так, чтобы фотоаппарат сам устанавливал экспозицию во время съемки. И, хотя ее практическое осуществление оказалось делом далеко не легким, конструкторы успешно справились с задачей и создали целый ряд моделей фотокамер с экспонометрическим устройством.

Первым из таких аппаратов была экспериментальная камера «Супер-Кодак-6-20» (США), сконструированная в 1938 году. Однако она оказалась недостаточно совершенной и не была пущена в производство. Серийный, а затем массовый выпуск фотоаппаратов с ЭУ начался в 1959 году. На состоявшейся тогда международной выставке фотоаппаратуры в Брюсселе была показана и первая экспериментальная отечественная камера с ЭУ «Комета» (серийно не выпускалась).

Спустя пять лет на мировом рынке насчитывались уже десятки моделей фотокамер зарубежного и отечественного производства с ЭУ. За прошедшее время многие из них были заменены новыми, более совершенными. В настоящее время наша промышленность выпускает немало моделей аппаратов с ЭУ: «Вилия-Авто», «ФЭД-Микрон», «Сокол», «Силуэт-Электро», «Киев-15», «Зенит-ТТЛ» (ТТЛ — условный международный шифр для фотоаппаратов с измерением света за объективом), «Зенит-19» и «Микрон-2».

Все аппараты с ЭУ рассчитаны на широкий диапазон измеряемых яркостей от 25 до 13 000 кд/м$^2$ (в аппарате «Силуэт-Электро» — от 0,1 кд/м$^2$).

ЭУ всех аппаратов позволяет применять фотопленку чувствительностью от 16—22 до 250—500 ед. ГОСТ.

Затворы камер обязательно снабжены синхроконтактами для съемки с электронно - импульсными лампами, а более дорогие модели оборудованы и автоспусками.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОАППАРАТОВ С ЭУ

| Название и тип фотоаппарата | Основной объектив | Затвор и выдержки (в секундах) | Системы и пределы фокусировки |
|---|---|---|---|
| «Зенит-16» Зеркальный полуавтомат | «Гелиос-44М» 1 : 2/58 Заменяемый | Шторный От 1/15 до 1/1000 и «В» | Матовое стекло, микрорастр. Линза Френеля. От 0,5 м до ∞ |
| «Зенит ТТЛ» Зеркальный полуавтомат | То же | Шторный От 1/30 до 1/500 и «В» | то же |
| «Зенит-19» Зеркальный полуавтомат | «Зенитар-М» 1 : 1,7/50 мм Заменяемый | Ламельный, электронный От 1 до 1/1000 и «В» | то же |
| «Киев-15» Зеркальный автомат | «Гелиос-81» 1 : 2/50 мм Заменяемый | Веерный От 1/2 до 1/1000 и «В» | Матовое стекло и микрорастр. Линза Френеля От 0,5 м до ∞ |
| «Силуэт-Электро» Шкальный | «Триплет 69-3» 1 : 4/40 мм Жестковстроенный | Электронный От 8 до 1/250 и «В» | От 0,5 м до ∞ По шкалам символов и расстояний |
| «Сокол» Пятипрограммный автомат | «Индустар-70» 1 : 2,8/50 мм Жестковстроенный | Центральный От 1/30 до 1/500 и «В» | От 0,8 м до ∞ Визир-дальномер От 0,8 м до ∞ |
| «Вилия-Авто» Программный автомат | «Триплет 69-3» 1 : 4/40 мм Жестковстроенный | Центральный От 1/30 до 1/250 и «В» | По шкалам символов и расстояний От 0,8 м до ∞ |
| «ФЭД-Микрон» Программный автомат | «Гелиос-89» 1 : 1,9/30 мм Жестковстроенный | Затвор-диафрагма От 1/30 до 1/800 и «В» | По шкалам символов и расстояний От 1 м до ∞ |
| «Зоркий-10» Программный автомат | «Индустар-63» 1 : 2,8/45 мм Жестковстроенный | Центральный От 1/30 до 1/500 и «В» | Визир-дальномер От 1,5 м до ∞ |
| «Микрон-2» Программный автомат | «Индустар-81» 1 : 2/50 мм Жестковстроенный | Центральный От 1/30 до 1/650 и «В» | Визир-дальномер От 1 м до ∞ |

При слабом освещении, недостаточном для съемки в автоматическом режиме, индикаторы информируют об этом фотографа или блокируют автоматику. В таких случаях можно перейти на ручное управление затвором и диафрагмой. Однако не все аппараты в таком режиме действуют одинаково и не все позволяют свободно выбирать любой из экспозиционных параметров — выдержку или диафрагму. В камерах «Силуэт-Электро», «Зоркий-10» и «Вилия-Авто» при отключенной автоматике можно изменять только диафрагму, а выдержка порядка $^1/_{25}$—$^1/_{30}$ с остается постоянной. В аппарате «ФЭД-Микрон» можно изменять только вы-

держку от руки при постоянной диафрагме 1:1,9. Все это, естественно, сужает возможности съемки.

В зависимости от того, насколько автоматизирована установка экспозиции, аппараты делятся на три типа: полуавтоматы, автоматы и программные автоматы.

Полуавтоматами называются аппараты, позволяющие заранее выбрать и установить на фотоаппарате любой из экспозиционных параметров (выдержку или диафрагму), а затем с помощью ЭУ подобрать к нему другой («Зенит-16», «Зенит-ТТЛ» и «Зенит-19»).

Автоматы — это аппараты с предварительной установкой только одного из экспозиционных параметров: в одних только выдержки («Киев-15»), в других — только диафрагмы («Силуэт-Электро»), а второй параметр автоматически устанавливает ЭУ.

У программных автоматов установка экспозиции полностью автоматизирована («Зоркий-10», «Вилия-Авто» и «ФЭД-Микрон», «Микрон-2»). Аппарат направляют на снимаемый объект, наводят на резкость и нажимают на спуск затвора.

На первый взгляд может показаться, что программные автоматы — это наиболее совершенные аппараты. На самом же деле, как это ни парадоксально, в данном случае дело обстоит как раз наоборот. Все дело в том, что полуавтоматы и автоматы, подобно ручным фотоэлектрическим экспонометрам, позволяют фотографу подобрать оптимальное сочетание выдержка-диафрагма, то есть в какой-то мере творчески решать экспонометрическую задачу.

Как же справляются с ней программные автоматы? В самом деле, можно построить механизм, который будет изменять один из экспозиционных параметров в зависимости от другого, выбранного и установленного нами, как это и происходит в полуавтоматах и автоматах. Но как заставить аппарат без нашего участия решить, что в каждом случае является для нас более важным: продолжительность выдержки или величина диафрагмы. В том-то и дело, что программные автоматы такой задачи не решают и решить не могут. Действуя по определенной жесткой, заложенной в них программе, они каждый раз устанавливают определенное и только одно сочетание выдержка-диафрагма, которое, возможно, и не отвечает характеру объекта или требованиям фотографа, но не может быть изменено. Во всех случаях экспозиция будет установлена правильно, и свою основную функцию ЭУ выполнит: все кадры на пленке будут экспонированы нормально. Но получится ли четкое, «несмазанное» изображение движущегося объекта и будет ли достигнута желаемая глубина резкости, с уверенностью сказать нельзя.

Программные автоматы и полуавтоматы имеют одно принципиальное конструктивное отличие. В полуавтоматах, как и вообще в аппаратах обычного типа (без ЭУ), затвор и диафрагма разобщены, и каждый из этих узлов имеет самостоятельный привод. Установка правильной экспозиции происходит по принципу: чем больше выдержка, тем меньше диафрагма, и наоборот. В программных автоматах действует противоположный принцип. Затвор и диафрагма жестко связаны между собой и приводятся в действие одним общим приводом, причем с увеличением выдержки диафрагма не уменьшается, а, наоборот, увеличивается. Иными словами, величины выдержки и диафрагмы суммируются в этих аппаратах в один общий экспозиционный параметр. Причем выдержка не имеет стандартных фиксированных значений, как в обычных аппаратах (1/30, 1/60, 1/125 и т. д.), а изменяется плавно в зависимости от показаний ЭУ. Вот почему на однопрограммных автоматах мы не обнаружим привычной нам шкалы выдержек затвора. Приблизительную информацию о выдержке дают только индикаторы ЭУ в момент съемки.

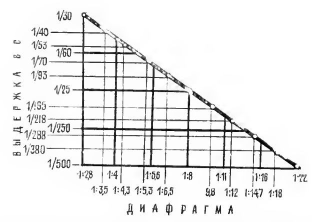
Некоторую разновидность таких аппаратов представляет собой пятипрограммный аппарат «Сокол», занимающий по эксплуатационным свойствам промежуточное место между однопрограммными автоматами и полуавтоматами. В зависимости от характера съемки в нем можно менять программу работы ЭУ, устанавливая на затворе ту или иную предпочтительную выдержку. Таких выдержек пять от 1/30 до 1/500 с (отсюда и пять программ), но значения их условны, так как при недостаточном или избыточном освещении в момент съемки автоматически изменяется выдержка или диафрагма.

## СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ

В отечественных фотоаппаратах применяются три вида индикации: стрелочная, световая и численная (в принципе возможны и другие системы). Все индикаторы введены в поле зрения видоискателя и не мешают визированию и наводке на резкость. Они показывают, возможна ли съемка в автоматическом режиме при данном освещении или следует перейти на ручное управление затвором и диафрагмой (или воспользоваться импульсной лампой).

Однако вдумчивого фотографа интересует не только это. Если съемка возможна, то, как уже говорилось выше, важно знать, с какой выдержкой и диафрагмой она будет произведена. Не все индикаторы, применяемые в отечественных аппаратах, отвечают этому требованию. Наиболее удобна индикация в аппарате «Сокол» (см. рис.). В нем фотограф видит две цифры, расположенные одна под другой. Верхняя показывает выдержку, нижняя — диафрагму.

В программных автоматах обычно применяется стрелочная индикация, но объем информации, которую она дает, в разных аппаратах разный. С наименьшей информацией действует система в аппарате «Зоркий-10». Стрелка показывает только, возможна или невозможна съемка в автоматическом режиме. Если




На рисунке графически показана программа экспонометрического устройства. Как видно из графика, ЭУ почти всегда устанавливает нестандартные сочетания выдержка-диафрагма например, выдержку 1/93 с при диафрагме 1 : 6,5 или 1/165 с при диафрагме 1 : 9,8 и т. д.

съемка возможна, то фотографу остается лишь нажать на спуск. А с какой выдержкой и диафрагмой производится съемка, он может даже и не знать.

В аппарате «ФЭД-Микрон» стрелка показывает выдержку, но не показывает диафрагму, а в аппарате «Вилия-Авто» — лишь приблизительное значение выдержки и диафрагмы.

В аппаратах «Зенит-16» и «Силуэт-Электро» применяется световая индикация в виде двух миниатюрных ламп или светящихся кружков. Свечение одного из этих элементов указывает на передержку, другого — на недодержку. После установки экспозиции по шкалам затвора и диафрагмы можно определить, с какой выдержкой и диафрагмой производится съемка.

Такую же информацию дают стрелочные индикаторы в аппаратах «Киев-15», «Зенит-19» и «Зенит-ТТЛ». Важно отметить, что во всех зеркальных камерах применена система замера света за объективом, то есть внутри аппарата. Такая система, учитывая все световые потери в объективе, значительно повышает точность замера и позволяет использовать ЭУ при установке любого сменного объектива, светофильтра и других оптических насадок.

## ДЛЯ КОГО НУЖНА АВТОМАТИКА!

Экспонометрическое устройство — одно из важных достижений в области автоматизации процесса фотосъемки. Правильная экспозиция — это уже половина успеха. Недаром, проектируя ЭУ, конструкторы принесли ему в жертву некоторые другие эксплуатационные свойства фотоаппаратов, о которых мы упоминали. И тем не менее, выбирая фотоаппарат, следует в первую очередь руководствоваться не наличием в нем ЭУ, а техническими характеристиками самого аппарата, светосилой его объектива, совершенством затвора и другими характеристиками, указанными в приведенной выше таблице.

Как видно из таблицы, наиболее высокими показателями отличаются зеркальные камеры «Зенит-16», «Зенит-ТТЛ», «Зенит-19», и «Киев-15». Это новейшие камеры отечественного производства. Все они относятся к числу аппаратов высокого класса, снабжены высокосветосильными объективами, совершенными затворами и системой точной наводки на резкость. Аппараты эти универсальны, позволяют применять сменные объективы, промежуточные удлинительные кольца и другие устройства для репродуцирования, съемки мелких объектов в крупном плане, микро- и макросъемки и т. д. Они предназначены для фотожурналистов, фотохудожников, опытных фотолюбителей, научных работников и вообще рассчитаны на круг людей, повседневно и серьезно занимающихся фотографией. Это аппараты дорогого класса.

Аппарат «Силуэт-Электро», снабженный затвором, действующим в автоматическом режиме с выдержками до 8 с, можно рассматривать как аппарат для съемки при слабом освещении (ночной съемки улиц, фотографирования при свете электроламп небольшой мощности, съемки внутри зданий и т. д.). Вместе с тем недостаточная максимальная скорость действия его затвора ($^1/_{250}$ с) не всег-

СОКОЛ
ЗОРКИЙ-10
ФЭД-МИКРОН
ВИЛИЯ-АВТО
ЗЕНИТ-16
СИЛУЭТ-ЭЛЕКТРО
КИЕВ-15
ЗЕНИТ-19
ЗЕНИТ-ТТЛ

Системы индикации в фотоаппаратах с ЭУ.

га достаточна для съемки быстродвижущихся объектов.

Аппарат «Сокол» — наиболее совершенная модель среди программных автоматов, отвечающая требованиям и опытных и начинающих фотолюбителей, то есть довольно широкого круга людей. Именно так задуман он конструкторами.

Аппараты «Зоркий-10», «Вилия-Авто» и «ФЭД-Микрон» предназначены для начинающих и малоопытных фотолюбителей, занимающихся фотографией, так сказать, для себя, для съемки портретов, групп, пейзажей и т. д. и не преследующих каких-либо научных или технических целей. Это прекрасный подарок юному фотолюбителю. Все они сравнительно недороги и доступны широкому кругу людей.

Таковы эксплуатационные свойства фотоаппаратов с ЭУ. Преимущество их перед фотоаппаратами такого же класса, но обычного типа бесспорны. И тем не менее было бы ошибкой считать, что экспонометрические устройства непогрешимы и не требуют от фотографа никакого вмешательства в процесс съемки. Нельзя упускать из виду, что ЭУ замеряет усредненную яркость всего, что попадает в кадр. Оно не учитывает интервала яркостей (контраста) объекта и не может учесть, что является сюжетно наиболее важным. Это иногда приводит к большим ошибкам в экспозиции. Такие ошибки довольно часты при съемке портретов и групп, где наиболее важной частью являются лица людей. При съемке на фоне неба, снега и вообще на светлом фоне ЭУ замерит яркость фона, который занимает в кадре больше места и значительно ярче, чем лица людей. Это неизбежно приведет к недодержке. Тот же сюжет на фоне темной листвы и вообще на темном фоне, наоборот, будет снят с передержкой.

В этом смысле ЭУ существенно уступают ручным фотоэлектрическим экспонометрам.

Следует также знать, что контраст и плотность черно-белых негативов зависят от состава проявителя и времени проявления пленки. При проектировании фотоаппаратов с ЭУ исходят из применения стандартного сенситометрического проявителя № 2 и того времени проявления, какое указано на упаковке фотопленки.

Опыт работы с аппаратами, снабженными ЭУ, показывает, что даже самые простые модели дают снимки достаточно хорошего качества. Главное же их преимущество в том, что они освобождают фотолюбителя от всяких забот об экспозиции, решают за него самую важную и самую трудную задачу фотосъемки.

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### «ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ...»

В фразе **«Одев очки, я трудился за столом, а мой приятель молчаливо ходил взад-назад по комнате»** содержатся три ошибки. Причем две из них лексические и одна — стилистическая.

Первая ошибка связана с типичным (и весьма давним) смешением в устной и письменной речи глаголов **надеть** и **одеть**.

Слова **надеть** и **одеть** (и их производные), близкие по звучанию и составу, в русском литературном языке традиционно имеют разные значения. **Одеть** — значит «покрыть, облечь одеждой кого-нибудь». Например: **одеть ребенка для прогулки, девочка одевает свою куклу.** Слово **надеть** — значит «нанизать что на что-нибудь, укрепить, натянуть что-нибудь» — в том числе и обувь или часть одежды. Например: **надеть кольцо на палец, надеть перчатки, надеть шляпу, плащ, надеть сапожки** и т. п.

Заметим, что глагол **одеть** по традиции сочетается только с одушевленными существительными (одеть — кого?), а глагол **надеть** входит в сочетания с неодушевленными существительными (надеть — что?). Известно также, что этим словам в литературном языке соответствуют разные антонимы (то есть противоположные по смыслу глаголы). Для **одеть** — это **раздеть**, а для **надеть — снять**.

Таким образом, об очках можно сказать только: **надеть очки, надетые на нос очки** и т. п. (ср. снять очки, снятые очки и т. п.).

Вторая ошибка также связана со смешением близких по значению и звучанию слов (паронимов): **молчаливо** и **молча**.

Наречие **молчаливо** образовано от прилагательного молчаливый — то есть «немногословный» или «неразговорчивый, тихий». В литературном языке оно употребляется в расширительном значении «без лишних слов, не говоря много». Например: **предложение было молчаливо одобрено** (то есть без особого обсуждения), **гости молчаливо разошлись** (то есть без долгих разговоров и прощаний).

Что касается наречия **молча** (из деепричастия к глаголу **молчать**), то оно значит буквально: «ничего не говоря, не разговаривая, не произнося ни звука». А в нашей фразе как раз речь и идет о молчащем человеке. Значит, правильнее было сказать: **приятель молча ходил** (а не молчаливо ходил).

Третья ошибка — это употребление просторечного выражения **взад-назад**, которое состоит, в сущности, из простого повторения одного и того же слова. Это типичное искажение фразеологизма **взад и вперед** (то есть из одной стороны в другую, туда и сюда, туда и обратно). Значит, следовало сказать **ходил взад и вперед** (или ходил взад-вперед, а не взад-назад).

**Доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ**

# МЫШЦЫ И УПРАЖНЕНИЯ

Старший тренер Московского бассейна «Чайка» Ю. ШАПОШНИКОВ.

Занимаясь физическими упражнениями, очень важно знать мышцы своего тела, представлять, какие функции они выполняют и как эти мышцы развивать. Особенно нужны такие знания тем, кто занимается атлетическими упражнениями с отягощением: в этом случае необходимо не только правильно выполнять упражнения, но и концентрировать внимание на сокращении и расслаблении мышц, принимающих участие в том или ином движении.

Все эти знания обязательно пригодятся каждому человеку, следящему за своим физическим состоянием, за осанкой, за красотой фигуры. Если у него ослабла та или иная группа мышц, например, брюшного пресса, спины, никогда не поздно подтянуть отстающую группу, потренировать ее отдельно.

Приведенная схема дает общее представление о расположении основных мышц. Здесь же рекомендованы наиболее характерные упражнения, с помощью которых на них можно воздействовать.

**1. Двуглавая мышца плеча (бицепс).** Расположена на передней поверхности плеча. Эта мышца сгибает руку в локтевом суставе, участвует в повороте предплечья наружу.

**Упражнение.** Исходное положение — основная стойка, руки с гантелями вдоль туловища, ладонями вперед. Попеременное сгибание и разгибание рук в локтевых суставах. Дыхание произвольное.

**2. Мышцы шеи.** Наклоняют голову вперед, назад, в стороны, поворачивают влево и вправо.

**Упражнение.** Исходное положение — ноги на ширине плеч, руки на поясе. Круговые вращения головы влево и вправо. Во время наклона головы назад — вдох, в момент наклона вперед — выдох.

**3. Трапециевидная мышца.** Поднимает и опускает плечи, приближает лопатки к позвоночнику, отклоняет голову назад.

**Упражнение.** Исходное положение — ноги на ширине плеч, в опущенных руках отягощение (штанга, гантели, гири). Поднимайте и опускайте плечи. Поднимая плечи, делайте вдох, опуская — выдох.

**4. Дельтовидная мышца.** Эта мышца принимает участие в подниманий руки вперед, в сторону и отведении назад.

**Упражнение.** Исходное положение — ноги на ширине плеч, руки с гантелями вдоль туловища ладонями внутрь. Поднимите прямые руки в стороны—вдох, опустите в исходное положение — выдох.

**5. Большая грудная мышца.** Приводит руку к туловищу и вращает ее внутри. **Упражнение.** Лягте на спину, руки с гантелями в сторону. Поднимите руки вперед до вертикального положения — выдох, затем медленно опустите их в исходное положение — вдох.

**6. Мышцы предплечья.** Мышцы, находящиеся на внутренней стороне предплечья, сгибают пальцы и кисть, а находящиеся на наружной стороне — разгибают их.

**Упражнение.** Накручивание на палку шнура с грузом на конце. Поочередно перехватывая кистями палку движением на себя, намотайте шнур на палку. Разматывая таким же образом шнур, постепенно вернитесь в исходное положение. Затем наматывайте шнур движением от себя.

**7. Прямая мышца живота.** Расположена вдоль передней стенки брюшного пресса. Эта мышца сгибает туловище вперед.

**Упражнение.** Сядьте на стул, носками прямых ног зацепитесь за неподвижную опору, руки с отягощением поднимите за голову. Медленно наклоните туловище назад, стараясь прогнуться побольше — вдох, затем вернитесь в исходное положение — выдох.

**8. Четырехглавая мышца бедра.** Расположена на передней поверхности бедра. Разгибает ногу в коленном суставе, участвует в сгибании бедра в тазобедренном суставе.

**Упражнение.** Ноги на ширине плеч. Приседания с отягощением на плечах. Приседая, делайте выдох, возвращаясь в исходное положение — вдох.

**9. Икроножная мышца.** Расположена на задней поверхности голени. Эта мышца сгибает стопу.

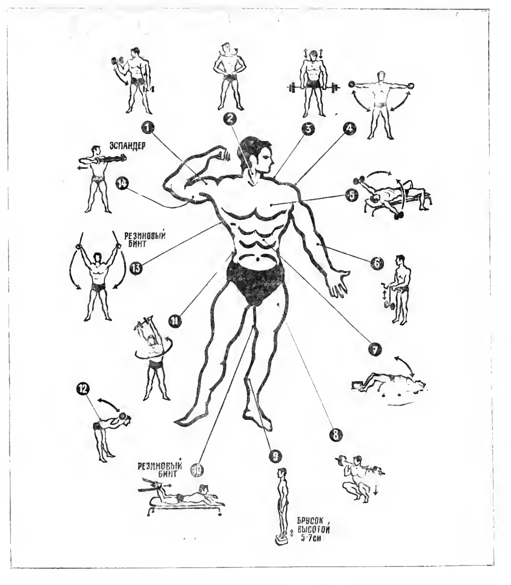
**Упражнение.** Поставьте ноги на ширину плеч, под пальцы подложите брусок высотой 5—7 см. Поднимитесь на носки — вдох, затем опуститесь на пятки — выдох.

**10. Мышцы задней поверхности бедра** (двуглавая мышца бедра). Эта мышца сгибает ногу в коленном суставе.

**Упражнение.** В положении лежа на животе сгибайте и разгибайте ноги в коленных суставах с преодолением сопротивления (в данном случае — резиновый бинт).

**11. Наружная косая мышца живота.** Находится сбоку брюшного пресса. Участвует при вращении и наклоне туловища.

**Упражнение.** Поставьте ноги шире плеч, руки с




отягощением поднимите вверх или за голову. Проделайте круговые движения туловища в левую и правую стороны. В момент прогибания — вдох, во время наклона туловища вперед — выдох.

**12. Длинные спинные мышцы** (разгибатели туловища). Эти мышцы располагаются вдоль всей спины, по обе стороны позвоночного столба. Они разгибают туловище, а также участвуют в наклонах туловища в стороны и вращениях.

**Упражнение.** Поставьте ноги на ширину плеч, поднимите отягощение за голову и придерживайте его руками. Не сгибая ноги в коленях, наклоните туловище вниз — выдох, затем вернитесь в исходное положение — вдох.

**13. Широчайшая мышца спины.** Находится на задней поверхности грудной клетки. Приводит плечо к туловищу, вращает руку внутрь, тянет ее назад.

**Упражнение.** Закрепите середину резинового бинта на потолке, поднимите руки вверх и возьмитесь за концы бинтов так, чтобы они были в натянутом положении. Не сгибая руки в локтях, опустите их через стороны вниз до касания бедер — выдох, затем медленно поднимите руки в исходное положение — вдох.

**14. Трехглавая мышца плеча (трицепс).** Расположена на задней поверхности плеча. Эта мышца разгибает руку в локтевом суставе.

**Упражнение.** Возьмите эспандер, развернув ладони внутрь. Поднимите левую руку в сторону, а согнутую правую прижмите к груди. Не сгибая левую руку, разогните правую в сторону до полного выпрямления— вдох. Сгибая правую руку, вернитесь в исходное положение — выдох. Проделайте упражнение каждой рукой.

# КОШАЧЬЯ ЛАПКА

Выжженный солнцем суходол скуден на травы. Еще беднее склон бугра, обращенный на юг. Что увидим мы тут летним днем? Из злаков, пожалуй, только полевицу собачью, овсяницу овечью, белоус да изредка щучку. Попадутся на горячих супесях также ястребинки волосистые, гвоздики травянки, лапчатки прямостоящие и кошачьи лапки. Все эти растения нетребовательны к почвам, жаровыносливы, способны достаточно глубоко укореняться. Травы, менее приспособленные к засухе, здесь не обитают. Им необходимы плодородные участки, влага и даже соседство рослых, осеняющих трав.

Познакомимся поближе с обитательницей засушливого суходола — с кошачьей лапкой двудомной (Antennaria dioica). Первое, что бросится в глаза, это малый рост травки: 8—25 сантиметров. Низкорослость, должно быть, непременный признак жаровыносливых растений. Другой их признак — опушенность. Кошачья лапка, например, покрыта войлоком, который защищает ее от усиленного испарения, а значит, и от иссушения. Глубокое залегание корней обеспечивает растение влагой, весьма дефицитной в тех местах. А произрастает кошачья лапка не только на склонах холмов, но и на бесплодных лугах, на солнечных полянах, в сосновых борах, раскинувшихся на песках. Песчаница, сухопут — что-нибудь да значат эти народные названия травы.

А почему «кошачья лапка»? Такое странное прозвище трава получила из-за нежных, бархатистых головок, несколько схожих с кошачьими лапками. Другие народные кличи тоже намекают на особенности растения. Богородицына трава и бессмертник — эти прозвища связаны с тем, что кошачья лапка и сушеная не увядает. Пленчатые обвертки цветков у нее сухие, как сухие они у цмина песчаного. Такие травы-неувяды именуются бессмертниками, или иммортелями. В деревнях бессмертником украшали киоты с иконами, оттого-то и прозывался богородицыной травой. Медицинское прозвище кошачьей лапки грудная трава: из нее готовили грудной чай при простуде. Есть у нее и легендарное имя нечуй-ветер, нечуевина; сохранилось в народных сказаниях и преданиях. Трава нечуй-ветер будто бы помогает слепцам открывать заилятые клады.

Нецветущие побеги кошачьей лапки стелются по земле. Собой они совсем невзрачные, так что пройдешь мимо и не заметишь. Эти побеги способны укореняться. Назначение стебля — поддерживать головки соцветий. Несколько головок обычно составляют метелку. Трава эта двудомная: на одних кустиках располагаются лишь пестичные цветки, на других тычиночные. (Если и встречается среди них пестик, то он бесплоден.) Листочки обвертки вверху сухопленчатые, в мужских цветках они тупые, белые; в женских заостренные, розовые.

На побегах и возле корня листья нечуй-ветра сидят скученно, по форме они лопаточкой. Верхние листья продолговатые, линейные, по количеству их немного. Лицевая сторона листьев голая, нижняя шерстистая, будто затянута белым войлочном. Корневище кошачьей лапки шнурами расходится в стороны, но ветвится оно мало.

На земном шаре кошачьих лапок не так уж мало: ботаники изучили и описали свыше ста видов. Приурочены травы преимущественно к умеренным и северным широтам, а также к горным условиям. В нашей стране известно пять видов кошачьей лапки. Помногу встречаются представители этого рода в тундрах, особенно по лишайниковым ерникам. Зимует нечуй-ветер в зеленом состоянии, так что, раскопав снег, олени, можно сказать, достают ее живую. И, что ценно, кошачья лапка великолепно переносит даже интенсивный зимний выпас. Лишь только растает снег, трава снова примется восстанавливать свои побеги. Опять густа и обильна. В средней полосе России на корм этот охотников нет ни зимой, ни летом. Коровы, лошади и овцы кошачью лапку не едят из-под копыта. В сено сухопут почти не попадает, поскольку на выжженных склонах и по соснякам никто покосы не устраивает. Полагают, что надземная часть переложной травы содержит действующие вещества — алкалоиды. Может, потому-то и не трогают траву домашние животные.

Кошачья лапка — старинное целебное средство. В своей книге «Растительные ресурсы Кавказа» (Баку, 1946) А. А. Гроссгейм, останавливаясь на полезных свойствах этой травы, делает помету: «Хорошее кровоостанавливающее, особенно при кровохарканьях». Самобытные ветеринары настоями на кошачьей лапке лечили овец от поноса, называемого в старину мытом. Ее порошком присыпали порезы и раны — способствует заживлению.

Растение это многолетнее, в местах обитания образует дернинки. Так что ненарушиваемость склона и террасы при паводках в какой-то



Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24 Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.



Сдано в набор 21.08.80. Подписано к печати 16.10.80. Т 18906. Формат 70×108 1/16. Высокая печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз. (4-й завод: 2 550 001—3 000 000). Изд. № 2539. Заказ № 585.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-137, ГСП, ул. «Правды», 24. Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий», Москва, Краснопролетарская, 16.

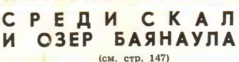
мере обязано кошачьей лапке. Ведь дернина превосходно защищает почву от размыва. Замечено, возле растений, подобных кошачьей лапке, не селятся другие травы. Флористы полагают, что эти травы угнетаются не прижизненными выделениями растений, а продуктами их разложения. Цветет нечуй-ветер в начале голосистого лета, когда так много ярких растений. В июле травка плодоносит, обзаведясь мелкими гладкими семянками. Ни в пору цветения, ни после кошачьи лапки не бывают броски, эффектны. Возможно, оттого и прозваны сельскими жителями полуцветом, распустилкой. Из-за жесткого стебля ее называют еще пупырка. А вообще-то кошачья лапка — растение интересное. Стоит только приглядеться к нему, и оно запомнится надолго.



Кошачья лапка двудомная. На рисунке: общий вид растения с тычиночным соцветием, верхняя часть растения с пестичным соцветием, тычиночный и пестичный цветки.







# СРЕДИ СКАЛ И ОЗЕР БАЯНАУЛА

(см. стр. 147)

На северо-востоке Казахстана в Павлодарской области среди бесконечных степей расположены Баянаульские горы. Причудливые скалы, синяя вода прозрачных озер, рощи, сосны, ольхи, черемухи. Чтобы сохранить этот уголок, здесь создается национальный парк.

Наука и жизнь, 1980, № 11, 1—160.